

50180  
AF 432

# BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

ALAPÍTVÁ 1901

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI

(COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS  
BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkeszti – Redigit

ISÉPY ISTVÁN és SZIGETI ZOLTÁN

Kötet – Tomus

**91.**

Füzet – Fasciculus

**1–2.**

Budapest, 2004

## BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEK

### A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK KÖZLEMÉNYEI (COMMUNICATIONES SECTIONIS BOTANICAE SOCIETATIS BIOLOGICAE HUNGARIAE)

Szerkesztőbizottság – Editorial Board

LÁNG EDIT (Vácrátót),  
MÉSZÁROS ILONA (Debrecen),  
PENKSZA KÁROLY (Gödöllő),  
SURÁNYI DEZSŐ (Cegléd),  
SZABÓ ISTVÁN (Keszthely),  
SZÓKE ÉVA (Budapest),  
TUBA ZOLTÁN (Gödöllő),  
ZSOLDOS FERENC (Szeged)

Technikai szerkesztő – Technical editor: MOLNÁR EDIT (Vácrátót)

A Botanikai Közlemények 2004. évi kötetének megjelenését támogatta: Magyar Tudományos Akadémia,  
B&B Grafikai Stúdió Kft, Dandera Bt.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1027 Budapest, Fő u. 68.

ISSN 0006-8144



#### Útmutató a Botanikai Közlemények szerzői részére

A **Botanikai Közlemények** a növénytan különböző szakterületeit képviselő színvonalas, eredeti közleményeket, egy-egy tudományterületet áttekintő szemle cikkeket közöl magyar, angol vagy német nyelven. A nemzetközi szakmai közvélemény tájékoztatása érdekében a magyar nyelvű cikkek címét, kulcsszavait, összefoglalóját, az ábrák, táblázatok címét, feliratait idegen (angol vagy német) nyelven is közli.

A rendszertan, növényföldrajz és ökológia témakörébe sorolható kéziratokat ISEPY ISTVÁNNAK (ELTE Botanikus Kert, 1083 Budapest, Illés u. 25.), az anatómia, szervezettan, genetika és élettan témakörében írt cikkeket SZIGETI ZOLTÁNNAK (ELTE Növényélettani Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/C.) kérjük eljuttatni három példányban. A lap profiljába nem illő kéziratokat a szerkesztők indoklással a szerzőknek visszaküldik. A kéziratokat az alábbiak figyelembevételével kell elkészíteni:

*A kézirat tagolása:*

1. oldal: A cikk címe,  
szerző(-k) neve,  
a szerzők munkahelye, postacíme,  
a dolgozat rövid címe (max. 50 karakter, szóközzel együtt),  
kulcsszavak (max. hat).

és folyamatosan: Összefoglalás, Bevezetés, Anyag és módszer, Eredmények, Megvitatás, Irodalom, Idegen nyelvű összefoglaló: a dolgozat címe, a szerző(-k) neve, munkahelyi címe, a kulcsszavak, a dolgozat összefoglalója.

Az ezt követő oldalakon: táblázatok a táblázat címével együtt magyar és idegen nyelven (egyenként, külön oldalon); ábrák (egyenként, külön oldalon); ábraalírások magyar és idegen nyelven (a megfelelőik egymás alatt).

*Az egyes fejezetek tartalmi jellemzői:*

A **Bevezetés** a munka megkezdését megelőző legfontosabb szakirodalmi, illetve a korábbi saját kutatási eredményeket foglalja össze, melyekhez szorosan kapcsolódik az ugyancsak pontosan megfogalmazandó kutatási cél.

Az **Anyag és módszer** fejezetben részletesen kell ismertetni a felhasznált anyagokat, leírni az alkalmazott módszereket a szükséges hivatkozásokkal együtt. Itt kell leírni az alkalmazott statisztikai módszereket is.

Az **Eredmények** az elért új kutatási eredményeket tartalmazza jól áttekinthető ábrák és táblázatok alkalmazásával dokumentáltan. Kerülni kell ugyanakkor a táblázatok és ábrák körében az adatok ismétlődését, átfedéseit. Az ábrák és táblázatok csak azokat az adatokat tartalmazzák, melyek a szemléltetni kívánt jelenség, összefüggés megértéséhez feltétlenül szükségesek.

A **Megvitatás** a kapott eredményeknek a szakirodalmi, illetve saját korábbi eredményekkel való összevetését és értékelését, az új eredmények kiemelését tartalmazza. Indokolt esetben az Eredmények és az Értékelés összevonható.

Az **Összefoglalás** csak az alkalmazott módszerekre és az azok segítségével elért legfontosabb új eredményekre és következtetésekre szorítkozzék, ne tartalmazzon bevezetést, diszkussziót, irodalmi hivatkozást, ne tartalmazza a szerzők régebbi eredményeit.

Az **Irodalom – References** csak a szövegekben hivatkozások tartalmazza (sem többet, sem kevesebbet).



## VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND (1914–1996) EMLÉKEZETE

KEVEY BALÁZS

Pécsi Tudományegyetem, Növénytani Tanszék; 7624 Pécs, Ifjúság útja 6.  
drótposta cím: keveyb@tk.pte.hu

Elfogadva: 2004. április 21.



VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND a magyar botanika és pedagógia sokak által tisztelt és szeretett egyénisége volt. 1965-ben ismertem meg, amikor a Pécsi Tanárképző Főiskola biológia szakos hallgatója lettem. Előadásai, növényrendszertani gyakorlatai élvezetesek voltak. Amikor észrevette, hogy kissé fáradtan figyelünk rá, „bedobta” csillogó, fanyar humorát, s hallgatói hirtelen felkacagtak. Ilyesmi történt egy napsütöses télvégi napon is, amikor egy gyakorlati foglalkozáson kivitt bennünket a botanikus-kertbe. Megálltunk egy magas fa előtt, legalább 30 méternyire, s kérdezte: „*Ki tudná megmondani, hogy ez milyen fa?*” Egy levél sem volt rajta, hát egyikünk sem mert szólni semmit. VÖRÖSS tanár úr erre – jellegzetes „pattogó” hangján – megszólalt: „*Magas kőris!*

*Hát nem látják, hogy a hajtásvégeken keresztben átellenesen állnak a rügyek!*” Igen tiszteltük benne, hogy műveltsége egyéb tudományágakra, sőt különböző művészeti területekre is kiterjedt. Egyéniségéből sugárzott, hogy nem csupán jó szakember, hanem egyben kitűnő pedagógus is.

Siklóson született 1914. március 22-én. Már gyermekkorában megmutatkozott a biológia iránti érdeklődése, ugyanis csiga-, kagyló- és rovargyűjtéssel foglalkozott. A siklósi polgári iskola elvégzése után a Kiskunfélegyházi Tanítóképzőbe került. Itt MÓCZÁR LÁSZLÓ zoológus professzor édesapja, MÓCZÁR MIKLÓS tanítványaként kezdett elmélyülni az élővilággal kapcsolatos törvényszerűségeken. A tanítói oklevél megszerzése után a Szegedi Polgári Iskolai Tanárképző Főiskola természetrajz-földrajz-testnevelés szakán folytatta tanulmányait. Legkedvesebb tanárai itt GREGUSS PÁL botanikus, ÁBRAHÁM AMBRUS zoológus, valamint LITKE AURÉL és KOGUTOWICZ KÁROLY geográfusok professzorok voltak. A főiskola elvégzése után oktató-nevelői munkáját – a bátaszéki polgári iskolában – 1938-ban kezdte.

Pályafutásában a II. világháború hét évig tartó törést okozott. Három és fél évi katonai szolgálatból két évet a keleti fronton töltött, majd a három és fél évig tartó orosz hadifogságból 1948-ban szabadult. Hazatérte után ismét Bátaszékre került, ahol általános iskolában tanított, majd szakfelügyelőként is tevékenykedett. 1951-től a Dombóvári Tanítóképző Intézetben folytatta pályafutását, s ebben az időben végezte el Szegeden az egyetemet.

1958-ban megszűnt a Dombóvári Tanítóképző, s a Pécsi Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszékére került. Oktató-nevelő és tudományos munkássága itt teljesedett ki. Pécssett a tanszéki növénygyűjtemény fejlesztését, gondozását, rendezését szívügyének tekintette. A herbárium állományát hitezerrel hatvanezerre fejlesztette. Széleskörű szakmai-baráti ismeretségei révén ajándékként több híres múlt századi növénygyűjteménnyel is gyarapította a kollekciót. Így szerezte meg – az 1800-as évekből származó – Pannonhalmi Apátság múzeális értékű herbáriumát. E gyűjtemény része a pannonhalmi maggyűjtemény is. A tanszéki herbárium további felbecsülhetetlen értékét képezi két régi pécsi botanikus – NENDTVICH TAMÁS és MAYER MÓRICZ – növénygyűjteménye. Szoros szakmai kapcsolatot tartott NAGY ISTVÁN református lelkésszel, aki Villány környékének flóráját kutatta, s szintén szorgalmas gyűjtő volt. 1974-ben bekövetkezett halála után magán herbáriumát – VÖRÖSS LÁSZLÓ ZSIGMOND közbenjárására – a Pécsi Tanárképző Főiskolára került. Rendkívüli alaposágát bizonyítja, hogy a Növénytani Tanszék herbáriumában levő valamennyi növényfajról katalóguscédulát készített.

Pécsi tartózkodása idején aktív terepbotanikai kutatásokat folytatott. Korát megelőzve foglalkozott bányák, meddőhányók, salakhegyek rekultivációjával, elsősorban növényzettel való sikeres betelepítésével. Környezetvédelmi szakemberekkel együttműködve vizsgálta a levegőszennyezés növénytakaróra gyakorolt hatását. Lelkesen kutatta Dél-Dunántúl növényvilágát. A Dráva-síkon végzett kutatási eredményeiből írta és védte meg 1964-ben egyetemi doktori értekezését a szegedi József Attila Tudományegyetemen. Bírálója GREGUSS professzor úr volt. Florisztikai adatai között kiemelkedő jelentőségű a Szaporcán 1962-ben felfedezett *Panicum philadelphicum*, amelyet korábban Európából nem ismertek. 1965-ben Szaporca határában egy *Inula* fajra lett figyelmes. Ezt a növényt PÉNZES ANTAL – *Inula voeroessii* néven – a tudomány számára új fajként írta le. E taxont azonban SOÓ REZSŐ az *Inula britannica* alakkörébe sorolta. 1970-ben fedezte fel a Mecseken (Abaliget: Cseppkő-barlang) a *Seligeria doniana* nevű mohafajt, amelyet a Kárpát-medencéből ő közölt elsőként. Kutatóútjai során eljutott távolabbi országrészekbe, így a Nyírségbe és a Tarna-vidékre is, ahol szintén talált e területekre új taxonokat.

Tudománytörténeti kutatásokat is végzett. E tárgykörben hézagpótló eredményként értékelendő a múlt századi első magyar algakutató, TITIUS PIUS VENDEL életének és munkásságának felderítése, de MAYER MÓRICZ és NAGY ISTVÁN botanikai munkásságáról is írt tanulmányt.

A Pécsi Tanárképző Főiskoláról 64 éves korában, 1978-ban vonult nyugdíjba. Néhány évig Szentlőrincen élt, majd 1980-ban Martonvásárra költözött. Anyagi támogatást nem kapott, mégis töretlen elhivatottsággal folytatta botanikai kutatásait. Gyakran utazott fel Budapestre, ahol a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában WAGNER JÁNOS (1870–1955) hatalmas hársgyűjteményét rendezte. E felbecsülhetetlen tudományos és kultúrtörténeti értéket képviselő kollekcióból tíz – a tudományra új – taxont írt le. A szombathelyi Savaria Múzeumban fejezte be PIERS VILMOS (1838–1920), a neves kőszegi amatőr botanikus szintén nagy értékű herbáriumának tudományos rendszerezését és leírását. Ebben az időben dolgozta fel JEMELKA JÓZSEF soproni növénygyűjteményét (1843–1847), és a Kismartoni-park (ma Eisenstadt) herbáriumát is. Döntő érdemeket szerzett a régi telepítésű arborétumok növényanyagának katalógizálásával is. Ha ideje és egészsége engedte, rendszeresen járta a terepet. Magas termete gyakran feltűnt a Mezőföld különböző részein, így a Velencei-tó és Székesfehérvár környékén is.



Nagy gondot fordított népszerűsítő jellegű cikkek írására, azonban ezeknél is arra törekedett, hogy valami új tudományos ismerethez juttassa az olvasót. Ilyenek voltak egyes dendrológiai dolgozatai, melyekben hazánk ritka fáiról (pl. babérfa, mammutfenyő), faóriásairól és idős fasorairól írt, de sok egyéb környezet- és természetvédelmi, tudomány- és kultúrtörténeti, honismereti, valamint néprajzi tárgyú ismeretterjesztő dolgozata is megjelent. Az ilyen tárgyú írásainak száma meghaladja a kétszázat. Írt főiskolai jegyzeteket és könyvfejezeteket is.

A természetvédelem terén is aktívan tevékenykedett. Számos esetben hívta fel a természetvédelmi szervek figyelmét idős faóriások, fasorok, vagy értékes, védendő élőhelyek megóvására. Az ő javaslatára lett védett pl. a Dráva-síkon a Cún és Szaporca falvak közötti „Ó-Dráva”, amely egyben a nemzetközi „Ramsari egyezmény” hatálya alá is került. Évekig elnöke volt a TIT martonvásári szervezetének és a Magyar Madártani Egyesület helyi csoportjának, miközben pécsi köztisztületi tagságait is fenntartotta. Így tagja maradt a Pécsi Akadémiai Bizottság Növényteni és Természetvédelmi Munkabizottságának, valamint a Magyar Biológiai Társaság Pécsi Csoportjának.

Élete utolsó éveiben is megőrizte aktivitását, ám érszűkülete miatt már nem volt képes nagyobb utakat megtenni. Utolsó hónapjait egy Tolna megyei kis falucskában, a Dombóvár melletti Kaposulán töltötte. 1996. szeptember 2-án hunyt el. A Rákoskeresztúri új köztemetőben (Budapest) szeptember 27-én helyezték végső nyugalomra. Emlékének, munkásságának megőrzése a magyar botanika és pedagógia erkölcsi kötelessége!

### Vöröss László Zsigmond botanikai publikációi

- VÖRÖSS L. Zs. 1960a: A sellyei arborétum. *Dunántúli Napló*, 1960. augusztus 24., p. 5.
- VÖRÖSS L. Zs. 1960b: Öreg fásor Dombóvár határában. *Tolna megyei Népiújság*, 1960. október 16., p. 6.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961a: Fenológiai megfigyelések a Mecsekben és a környékén 1961 januárjában. *Pécsi Műszaki Szemle* 6 (2): 16–19.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961b: A sellyei arborétum. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1961 április, pp. 91–96.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961c: A mánfai ezüsthársak. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1961. május, pp. 83–85.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961d: ... a görcsönyi kastély ... *Képes Magyarország*, 1961. július 25.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961e: A „híres” ezüsthársfa Alsóleperdnél. *Képes Magyarország*, 1961. december 25.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961f: Öreg hársfasorok Tolna megyében. *Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 1960–1961*, pp. 411–422.
- VÖRÖSS L. Zs. 1961g: Gondolatok Pécs utcafásításához. *Pécsi Műszaki Szemle* 6(4): 11–14.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962a: Adatok a *Yucca recurvifolia* SALISBURY ismeretéhez. *Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 1961–1962*, pp. 343–357.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962b: Adatok a *Yucca recurvifolia* meghonosodottságához. *Bot. Közlem.* 49: 355.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962c: Parkok és fák Liszt Ferenc baranyai útján. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1962. április, pp. 102–105.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962d: Az eperfa és a baranyai selyem múltjából. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1962. május, pp. 122–125.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962e: Baranya védelemre érdemes természeti emlékeiről. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1962. december, pp. 109–112.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962f: Újabb florisztikai adatok a Mecsekből és a környező flórajárásokból. *Bot. Közlem.* 49: 364.
- VÖRÖSS L. Zs. 1962g: Új gyomnövények Dél-Baranyában. *Pécsi Műszaki Szemle* 7(4): 23–26.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963a: A pécsújhegyi Palahegy növényzete. *Pécsi Műszaki Szemle* 8(1): 24–26.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963b: Májer Mór, Baranya jeles botanikusa. *Művelődési Tájékoztató* Pécs, 1963. június, pp. 160–162.

- VÖRÖSS L. Zs. 1963c: Az Ormányság florisztikai kutatása közben. *Természettudományi Közlöny* 94(9): 430.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963d: Újabb florisztikai adatok Dél-Dunántúlról. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 7: 265–270.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963e: Az üstökös jukka (*Yucca recurvifolia* SALISB.). *Búvár* 18(6): 366–367.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963f: Neuere Angaben für die Flora der Drauebene und ihrer Umgebung. *Bot. Közlem.* 50: 232.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963g: *Panicum philadelphicum* BERNH. in Ungarn. *Bot. Közlem.* 50: 239.
- VÖRÖSS L. Zs. 1963h: Élet a Szaporca-környéki mocsarakban. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1963. december, pp. 148–150.
- KLUJBER L., TIHANYI J., VÖRÖSS L. Zs. 1963: Adatok a drávamenti holtágak cönológiai és florisztikai ismeretéhez. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 7: 271–303.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964a: Régi mocsárvilág Szaporcán. *Búvár* 19(2): 86–89.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964b: A pécsiúhegyi salakhegy pormentesítése növényzettel. *Pécsi Műszaki Szemle* 9(1): 6–14.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964c: A bakócai kastély parkja. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1964. május, pp. 84–86.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964d: A mozsói park. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1964. június, pp. 107–109.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964e: A görcsönyi parkerdő. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1964. szeptember, pp. 95–97.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964f: Mammutfenyő Pécsen. *Természettudományi Közlöny* 95(10): 475.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964g: Újabb adatok a szaporcai holtágak cönológiai és florisztikai ismeretéhez. *Szegedi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 1964/2: 75–95.
- VÖRÖSS L. Zs. 1964h: A *Panicum philadelphicum* BERNH. Magyarországon. *Bot. Közlem.* 51: 243–245.
- VÖRÖSS L. Zs. 1965a: Adatok a szaporcai Dráva-hullámtér vizeinek cönológiai és florisztikai ismeretéhez. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 9: 123–145.
- VÖRÖSS L. Zs. 1965b: Die Gesellschaftsverhältnisse des *Ranunculus psilostachys*. *Bot. Közlem.* 52: 177.
- VÖRÖSS L. Zs. 1966a: A helesfai arborétum. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1966. február, pp. 105–106.
- VÖRÖSS L. Zs. 1966b: A Földünk legkisebb virágos növénye. *Búvár* 21(3): 154–155.
- VÖRÖSS L. Zs. 1966c: A csertői kastély parkja. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1966. június, pp. 111–114.
- VÖRÖSS L. Zs. 1966d: A *Ranunculus psilostachys* GRISEB. társulási viszonyai. *Bot. Közlem.* 53: 165–170.
- VÖRÖSS L. Zs. 1966e: Néhány adat hazánk flórájához. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 10: 21–31.
- VÖRÖSS L. Zs. 1967a: A magyar kikerics. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1967. április, pp. 122–123.
- VÖRÖSS L. Zs. 1967b: A bolyi arborétum. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1967. május, pp. 141–146.
- VÖRÖSS L. Zs. 1967c: A növényi festőanyagok használata Baranyában. *Művelődési Tájékoztató*, Pécs, 1967. szeptember, pp. 138–141.
- VÖRÖSS L. Zs. 1967d: Zárwatermők törzse. In: Növényrendszertani praktikum. (Szerk.: KISS I., VÉGH J.-né, VÖRÖSS L. Zs.). Főiskolai jegyzet. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 159–277.
- NAGY I., VÖRÖSS L. Zs. 1967: A villányi Somsich-hegy növényzete. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 11: 3–16.
- TIHANYI J., VÖRÖSS L. Zs. 1967: A *Ranunculus parviflorus* L. Magyarországon. *Bot. Közlem.* 54: 165–166.
- VÖRÖSS L. Zs. 1968: Domb- és hegyvidéki növények a Dráva-síkon és más florisztikai adatok. *Bot. Közlem.* 55: 185–186.
- VÖRÖSS L. Zs. 1969a: Az abaligeti barlang villanyfényben élő mohái és harasztjai. *Pécsi Műszaki Szemle* 14 (2): 17–23.
- VÖRÖSS L. Zs. 1969b: Mohok és harasztok az abaligeti barlangban, villanyfényben. *Bot. Közlem.* 56: 176.
- VÖRÖSS L. Zs. 1969c: A Pécsi Tanárképző Főiskola Növénytani Tanszékének herbáriuma. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 13: 45–52.
- VÖRÖSS L. Zs. 1970: A Siklós–Villányi-hegység növényritkaságai. *Baranyai Művelődés*, 1970. május, pp. 83–94.
- MOLNÁR P., VÁRKONYI T., VÖRÖSS L. Zs. 1970: A levegőszennyeződés hatása a Szársomlyó növényzetére. In: Tanulmányok 3 (Szerk.: KACSKOVICS M.), MTESZ Baranya Megyei Szervezete, pp. 17–19.
- VÖRÖSS L. Zs. 1971a: Jeles fák Siklóson. *Baranyai Művelődés*, 1971. január, pp. 112–118.
- VÖRÖSS L. Zs. 1971b: Néhány újabb adat Baranya flórájához II. *Bot. Közlem.* 58: 46.
- VÖRÖSS L. Zs. 1971c: Pannonhalmi maggyűjtemény az 1830-as évekből. *Bot. Közlem.* 58: 179–180.
- VÖRÖSS L. Zs. 1971d: Ha majd újra nyit a Holdviola. A harsányi hegy ajándékai. *Dunántúli Napló*, 1971. február, 18: 6.
- VÖRÖSS L. Zs. 1972a: Titius Pius Vendel úttörő magyar algakutató (1801–1884). *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 16: 3–11.
- VÖRÖSS L. Zs. 1972b: Zsombék üldöke. *Baranyai Művelődés*, 1972. december, pp. 137–139.



- VÖRÖSS L. Zs. 1972c: Titius Pius Vendel (1801–1884) élete és munkássága. *Bot. Közlem.* 59: 141–143.
- VÖRÖSS L. Zs. 1973a: Ciprusok Pécssett. *Baranyai Művelődés*, 1973. június, pp. 128–129.
- VÖRÖSS L. Zs. 1973b: Ciprusok Pécssett. *Élet és Tudomány* 28(28): 1315–1318.
- VÖRÖSS L. Zs. 1973c: A zsombék üllőke. *Élet és Tudomány* 28(27): 1256–1257.
- VÖRÖSS L. Zs. 1973d: Húsos levelű növények szárításának új módja. *Búvár* 28(5): 306.
- VÖRÖSS L. Zs. 1973e: Babér a szabadban. *Élet és Tudomány* 28(51): 2436–2438.
- VÖRÖSS L. Zs. 1973f: A *Salvia splendens* ritka ökológiai helyzetben. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 17: 11–14.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974a: Tél idején virágzik a magyar kikerics. *Élet és Tudomány* 29(11): 516–518.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974b: Tíz esztendeje feltűnt díszfánk: az albízia. *Búvár* 29(2): 90–92.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974c: Virágzó agave Pécssett. *Baranyai Művelődés*, 1974. április, pp. 163–166.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974d: Újabb taxonok Bátorliget flórájához. *Bot. Közlem.* 61: 43–44.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974e: Néhány újabb adat Baranya flórájához 3. *Bot. Közlem.* 61: 45–46.
- VÖRÖSS L. Zs. 1974f: A magyar köris. *Búvár* 29(5): 290–291.
- MOLNÁR P., VÖRÖSS L. Zs. 1974: A délbaranyai ipari üzemek által okozott levegőszennyeződések hatása a környezet természetes és mesterséges vegetációjára. Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület Aerosol Szakosztálya Közleményei 3. A III. Magyar Levegőtisztasági Konferencia Előadásai, Budapest, pp. 277–285.
- VÖRÖSS L. Zs. 1975a: A csodabogyó Baranyában. *Búvár* 30(3): 124–125.
- VÖRÖSS L. Zs. 1975b: Veszélyben a magyar hársfa Szegeden. *Búvár* 30(3): 129.
- VÖRÖSS L. Zs. 1975c: A pannonhalmi herbárium törzsgyűjteménye 1. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 19: 31–40.
- VÖRÖSS L. Zs. 1975d: Növényrendszertan I. Oktatóanyag. Útmutató biológia szakos levelező hallgatók számára. Távköztanás-módszertani Kabinet, Pécs-Budapest, 115 p.
- VÖRÖSS L. Zs. 1975e: Nagy István botanikai munkássága. *Baranyai Művelődés* 1975/3–4: 204–207.
- VÖRÖSS L. Zs. 1975f: Majer Mór, Baranya jeles botanikusa (1815. július 23. Szemely. – 1904. április 9. Pécs). – In: Baranya második honismereti olvasókönyve (Szerk.: VARGHA K.). A Baranya megyei Tanács V.B. Művelődésügyi Osztálya és a Baranya megyei Népművelési Tanácsadó közös kiadványa, Pécs, pp. 33–35.
- VÖRÖSS L. Zs. 1976a: Növényrendszertan I. Oktatóanyag. Útmutató biológia szakos levelező hallgatók számára. 2. jav. kiadás. Távköztanás-módszertani Kabinet, Pécs, 119 p.
- VÖRÖSS L. Zs. 1976b: Növényrendszertan II. Oktatóanyag (*Spermatophyta*). Útmutató biológia szakos levelező hallgatók számára. Távköztanás-módszertani Kabinet, Pécs-Budapest, 139 p.
- VÖRÖSS L. Zs. 1976c: Szársonlyó ritka növényei. Mediterrán flóraelemek. *Búvár* 31(5): 207–210.
- VÖRÖSS L. Zs. 1976d: A pécsi Pintér-kert. *Baranyai Művelődés* 1976/4: 177–183.
- VÖRÖSS L. Zs. 1977a: Növényrendszertan. In: Állattan és növénytan (Szerk.: FISCHER E. PÁSZTOR Gy.). Segédlet konzultációt vezető tanároknak. Felsőoktatási Pedagógiai Kutatóközpont (jegyzet), Budapest, pp. 54–62.
- VÖRÖSS L. Zs. 1977b: Segédlet a növénytan témájú szakdolgozatok írásához. Oktatóanyag. Biológia szakos levelező hallgatók számára. Távköztanás-módszertani Kabinet, Pécs-Budapest, 32 p.
- VÖRÖSS L. Zs. 1977c: Fák, cserjék a pécsi botanikus kertben. In: A Pécsi Tanárképző Főiskola Botanikus kertje 25 éves fennállásának jubileumi ünnepe. (Ed.: TIHANYI J.) 1977. április 21–24. Pécs, pp. 24–48.
- VÖRÖSS L. Zs. 1977d: Sík területek növényzete. In: Baranya megye természeti földrajza. (Szerk.: LOVÁSZ Gy.). Baranya megyei Levéltár, Pécs, pp. 251–257.
- VÖRÖSS L. Zs. 1977e: Növényrendszertan II. Oktatóanyag (*Spermatophyta*). Útmutató biológia szakos levelező hallgatók számára. 2. jav. kiadás. Távköztanás-módszertani Kabinet, Pécs-Budapest, 154 p.
- VÖRÖSS L. Zs. 1978a: Bemutatjuk a szebényi molyhos tölgyet. *Búvár* 33(1): 35.
- VÖRÖSS L. Zs. 1978b: Bemutatjuk a besencei magyar körist. *Búvár* 33(5): 239.
- KERESZTES L., KOVÁCS Zs., PÁSZTOR Gy., VÖRÖSS L. Zs. 1978: Távköztan a Pécsi Tanárképző Főiskola Növénytan Tanszékén. In: Távköztan a Pécsi Tanárképző Főiskolán (1973–1977). Budapest, pp. 113–125.
- VÖRÖSS L. Zs. 1980a: Herbarium data from the collections of the Kismarton park and greenhouses in 1844–1845. *Acta Agronomica Hungarica* 29: 324–333.
- VÖRÖSS L. Zs. 1980b: A pannonhalmi herbárium törzsgyűjteménye 2. *Pécsi Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei* 22(1979): 273–282.
- VÖRÖSS L. Zs. 1981: Jemelka József soproni herbárium 1843–47-ből (Vázlat). Alpokalja természeti képe 1. Közlemények 1976–1981. Vas megyei Múzeumok Igazgatósága, Szombathely, pp. 67–68.

- VÖRÖSS L. Zs. 1982a: A lőtűcsököző nagy sárfű. Legyeket hajt a ricinus. *Kertbarát Magazin* '82 tavasz, p. 11.
- VÖRÖSS L. Zs. 1982b: Hármastagú váltakozó örvös állás egyes *Oleaceae* nemzetségeknél. *Bot. Közlem.* 69: 151–154.
- VÖRÖSS L. Zs. 1983: A Pécsi Tanárképző Főiskola herbárium 1979-ben. *Bot. Közlem.* 70: 105–112.
- VÖRÖSS L. Zs. 1984a: Jemelka József soproni herbárium 1843–47-ből. Savaria Vas Megyei Múzeumok Értesítője, 1979–1980(13–14): 85–114.
- VÖRÖSS L. Zs. 1984b: János Wagner's *Tilia* herbarium. *Studia Botanica Hungarica* 17: 69–72.
- VÖRÖSS L. Zs. 1984c: Ostorfa és fenyőrigó (*Turdus pilaris*). *Madártani Tájékoztató*, 1984. július-szeptember, pp. 163–164.
- VÖRÖSS L. Zs. 1984d: Énekes rigó (*Turdus philomelos*) törékenygyík zsákmánya. *Madártani Tájékoztató*, 1984. október-december, p. 225.
- KEVEY B., VÖRÖSS L. Zs. 1984a: A malom-völgyi ezüsthárs. *Búvár* 39(1): 41.
- KEVEY B., VÖRÖSS L. Zs. 1984b: Újdonságok, ritkaságok: Vízisálata. *Kertészet és Szőlészet* 33(12): 7.
- VÖRÖSS L. Zs. 1985a: New taxa in the *Tilia*-herbarium of János Wagner. *Acta Botanica Hungarica* 31: 173–179.
- VÖRÖSS L. Zs. 1985b: *Mnium hornum* és *Lycopodium clavatum* a Tarnavidéken, Domaházán. *Bot. Közlem.* 72: 181–183.
- VÖRÖSS L. Zs. 1986a: Kosbor-mező Fehérváron. *Fejér megyei Hírlap*, 1986. január 25., p. 6.
- VÖRÖSS L. Zs. 1986b: Ritkaságok a „senki-földjén”. *Búvár* 41(3): 22–23.
- VÖRÖSS L. Zs. 1987a: Új sáfránylőhely a Mezőföldön. *Búvár* 42(8): 42.
- VÖRÖSS L. Zs. 1987b: *Narcissus stellaris* HAW. az Alpoknál. *Praeniorica Folia Historico-naturalis*, Szombathely, 2: 81–84.
- VÖRÖSS L. Zs. 1987c: Nagy István. In: Botanikusok, akikről keveset tudunk (Szerk.: HORVÁT A. O., VÖRÖSS L. Zs.). *Pécsi Műszaki Szemle* 32 (3–4): 47–48.
- VÖRÖSS L. Zs. 1987–1988: Adatok a Mezőföld flórájának ismeretéhez. *Bot. Közlem.* 74–75: 121–126.
- VÖRÖSS L. Zs. 1988: Erdők a Dráva mentén. A fák sorsa, akár a történelem. *Dunántúli Napló*, 1988. március 1., p. 6.
- KEVEY B., VÖRÖSS L. Zs. 1988a: Hazánk legnagyobb csertölgyei Szőke határában. *Pécsi Műszaki Szemle* 33(1): 17–19.
- KEVEY B., VÖRÖSS L. Zs. 1988b: Legyenek védettek! *Búvár* 43(2): 42.
- VÖRÖSS L. Zs. 1989: Titius Pius Vendel. In: Magyarok a természettudomány és technika történetében II. Életrajzi lexikon (májodik gyűjtés A-tól Z-ig) és tanulmányok (Főszerk.: NAGY F.). Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, Budapest, pp. 173–174.
- VÖRÖSS L. Zs. 1991a: Nem csicsóka. *Új Dunántúli Napló*, 1991. október 22. p. 11.
- VÖRÖSS L. Zs. 1991b: Növényritkaságok. Hajszás moha (*Syntrichia princeps*). Siklós és Siklósvidék, 1991. november 15., p. 8.
- VÖRÖSS L. Zs. 1992a: Piers Vilmos és herbárium 150 éve született Piers Vilmos. *Savaria Vas Megyei Múzeumok Értesítője* 20(2): 309–316.
- VÖRÖSS L. Zs. 1992b: Titius Pius Vendel. In: Magyarok a természettudomány és a technika történetében. Életrajzi Lexikon A-tól Z-ig (Főszerk.: NAGY F.). Javított és bővített kiadás. Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, Budapest, pp. 531–532.
- VÖRÖSS L. Zs. 1992c: A legnagyobb kislevelű hársfa. *Búvár* 47(2): 34.
- VÖRÖSS L. Zs. 1992d: Növényritkaságok Siklóson. Csörös boglárka (*Ranunculus psilostachys*). Siklós és Siklósvidék, 1992. január 31., p. 9.
- VÖRÖSS L. Zs. 1992e: Növényritkaságok Siklóson. Feketedió-hibrid (*Juglans intermedia*). Siklós és Siklósvidék, 1992. április 30., p. 6.
- VÖRÖSS L. Zs. 1993a: Nagy István, környékünk jeles botanikusa (1905–1974). Siklós és Siklósvidék, 1993. április 21., p. 4.
- VÖRÖSS L. Zs. 1993b: A heveny etimológiájához. *Baranya, Történelmi Közlemények*, (Baranya Megyei Levéltár) 5–6 (1992–1993): 215–219.
- VÖRÖSS L. Zs. 2003a: A dégi kastély parkja. *Folia Comloensis* 12: 111–118.
- VÖRÖSS L. Zs. 2003b: Szellemi genealógia a növénytudomány egyik ágában. *Folia Comloensis* 12: 119–128.
- KEVEY B., VARGHA K., VÖRÖSS L. Zs. 2003: Az almamelléki öreg hársfasor. *Folia Comloensis* 12: 103–106.
- KEVEY B., VÖRÖSS L. Zs. 2003: A kishársági kastélypark. *Folia Comloensis* 12: 107–110.



## SOÓ REZSŐ UTÓÉLETE KOLOZSVÁROTT

NAGY-TÓTH FERENC

Cluj-Napoca, Str. Rakovei Nr. 14, Ro-3400, Romania

Elfogadva: 2004. szeptember 20.

A „Láthatatlan ember” szerint a hunok hőstetteiket „láttátok”, „láttuk” közbekiáltással adták tudtul társaiknak. Míg Ladó, a zoltán nyolcat, Csáth, a vezér ezret vágott. A láttatás és a meglátás szándéka öröklődött a hunok és a nem-hunok kései leszármazottaiban is. Akiket sokan és gyakran látnak - nagyon kevesek. Talán mert igazabbak. Ők megmaradnak. A magamutogató látottak, a sokak, az elsüllyedők, talán mert hamisak.

A Székelyudvarhelyről száz éve táborba szállt berei Soó REZSŐ a gyakran (állandóan) látott, ritka ember, és nem csupán a hunok minden leszármazottjáról, hanem a Kis- és „Nagy-” haza, és Európa minden növényvizsgálójától. Tetteiben, alkotásaiban lett marandó, kimagaslóan láthatóvá. Szakavatott méltatói megállapították, hogy „több tucat könyve, több mint félezer tudományos közleménye, háromezret meghaladó tudományterjesztő írása van, és háromnegyedszáz növénytan-tudós tanítványa.” Ezenkívül ötvenezret meghaladó lapokra helyezett múzeumi mintanövényt (herbáriumi növénypéldányt) hagyott a Kolozsvári Egyetem Botanikus Kertjére, nyolcvanötezer bejegyzett kisgrafikát a Budapesti Múzeumra. Bélyeggyűjteménye pedig elérte a százötvenezret. Nevét viseli mindörökké amíg virul, ötven növényfaj; ezeket róla, az ő tiszteletére nevezték el tudós társai. Soó REZSŐ nem csak a növények, és azok környezetének kiemelkedő tudósa volt, hanem „igazi reneszánsz polihisztor.”

Amikor tudományos teljesítményén elcsodálkozva, az őt meglátogató Csűrös-házaspár munkáinak számát kérdezte, a polcokhoz vezette őket, s karjait kitarva mondta: „tessék, itt vannak, mérjétek meg.” BORHIDI ATTILA emlékezése szerint is „utolsó éveiben már csak méterben mérte felülmúlhatatlan alkotását.”

A látott emberek az átlagosból kiemelkedő, olykor meghökkentő tetteikkel, eredményeikkel, hatáskörükbe vonják kisebb-nagyobb közösségüket. Esményképpé magasodnak, némelykor regényes különcökké válnak. Kolozsvárnak több ilyen szeretettel emlegetett halhatatlanja volt, az elmúlt közel másfél évszázad folyamán. Közismert volt például BRASSAI SÁMUEL, aki olyan sokat tudott, hogy az egyetem megnyitásakor (1872), nem tudták milyen tantárgyat bízzanak rá. HERMAN OTTÓ, a garabonciás erdélyi mezősgéi madár- (ijesztő) megfigyelő. KELEMEN LAJOS, az élő lexikon, az erdélyi nevezetes családok minden pletykáinak ismerője. A nyelvész SZABÓ T. ATTILA, akinek vizsgáztatása előtt Szent Antalnak áldoztak még a kommunista rendszerben is, s nemcsak a katolikus hallgatók. Soó REZSŐről is számos emlékezetes történet kerekedett ki Kolozsváron. Az első nagy világégés kétségbeejtő véglegesítése utáni kilátástalanságban, fiatalon (gimnáziumi érettségijének befejeztével) kellett elhagynia Kolozsvárt, és csak életkorának a megkettőződése után, az igazságos elégtétel boldog örömeivel, a cselekvés lelkesedésével, a két évtizedes lemaradás kiegyenlítésének türelmetlen szán-

dékával térhetett majd vissza. Az elszakított területek egy részének visszacsatolása az anyaországhoz nem csak SOÓ REZSŐ („diadalmenetelő”), hanem minden magyar igazi örömnöve volt. Részére csak azért volt különösebben jelentős, mert ezáltal lehetővé vált kisebb hazája, szülőföldje (Székelyföld, Erdély) növényteni lázas kutatása. Sajnos, csak rövid időre ... „Magánbeszélgetések, kirándulások vagy herbáriumi munkák közben valamilyen formában mindig szóba hozta Kolozsvárt, Erdélyt, ahol gyermek- és diákéveit töltötte, piarista diákként. A botanika iránti vonzalma tulajdonképpen itt alakult ki. „A szülőföldre, Erdélyhez, az itteni hagyományokhoz való őszinte ragaszkodását, életre szóló kötődését ... egyik legszebb és legmaradandóbb vonásaként értékeli” még a legszigorúbb ráemlékezője is.

SOÓ REZSŐ kolozsvári (erdélyi) utóélete több mederben folytatódott és áramlik még ma is.

1. Egyik folyama az utána következő növényteni kutatásokban rejlik. Erdély növényvilágára vonatkozó kutatási eredményei elévülhetetlenek és gazdagabbak összes elődeinél, de ez idáig, valószínűleg utódainál is. Munkái nélkülözhetetlenek a kutatások folytatásában. Ebbe a folytatásba avatkozott be egy rejtett (kriptikus) kettősség, amely sajnálatosan nem az idő vagy az emberi beavatkozás okozta természetes növényi- növényzeti változások ténybeli adatainak értelmezéséből, magyarázatából fakad, hanem emberi gyarlóságból; a kutatóban eleve (a priori) meglévő eszmerendszerbeli felfogásból. Ennek megfelelően a kutatók egy (kevesebbik) része SOÓ alapján megelégedéssel, meggyőződéssel tekinti igazoltnak természetbeni saját megfigyeléseit, felvételeit, amelyeket SOÓ kutatásai továbbfejlesztéseként magyaráz. A kutatók másik (most már többségi) csoportja, – bár ismeri munkásságát – igyekszik elkerülni SOÓ REZSŐ közölt eredményeire való hivatkozást, valamint elhallgatni, kisebbiteni, a ma is érvényes meghatározásait, megállapításait, és zárójelbe tenni rendszerezési egységeit, szerzőségét. SOÓ „Fejlődéstani növényrendszertan”-a nem csak alapvető, megmászhatatlanul legjobb kézikönyve volt 1954 után, a Bolyai Tudományegyetem Természettudományi Kara tanárainak és hallgatóságának, hanem bizalmat keltő büszkesége is. „Könyvünk az első magyar nyelven megjelenő teljes magyar fejlődéstani növényrendszertan ...”, írta műve előszavában. Mások is ismerték és használták ezt az új szemléletű kézikönyvet, de eltérő szellemiségű hozzáállással.

2. A kolozsvári Botanikus Kert herbáriumára hagyományozott növénygyűjteménye maradandó emléke lenne-lehetne SOÓ professzor kolozsvári tevékenységének. Az általa meghatározott fajok (sokuknak az élőhelye sincs meg már ...) biztos hivatkozási alapot jelentenek minden növénykutató számára. Ez a gyűjtemény külön szekrényben volt tárolva, mint „Soó herbárium.” Féltő gonddal őrizték tisztelő utódai (elsősorban GERGELY JÁNOS), és csak kivételesen, szakavatottaknak tették lehetővé a kritikai összehasonlító vizsgálatokat. Többször kísérelték meg szétszedni és besorolni az általános gyűjteménybe; mintha könyvét laponként szétszedve osztanák be egy másik növényrendszerbe.

A Botanikus Kert (1997-ben) megjelent ismertetőjében csak egy sajnálatra (nem pedig tiszteletre) méltó arcképe került. Talán azért, mert hazatérése (1940) után megírta (1942), hogy „a kert igazi vezetője, éltető lelke a megszállás hosszú évein át ... a szepességi származású, de igaz magyar Gürtler Kornél volt. Elsősorban neki köszönhető, hogy ma a kolozsvári Botanikus Kert a legszebbek egyike Európában.”

3. Tanítványaival, munkatársaival és általában embertársaival való jellemző – sokszor szeszélyesnek minősített – magatartása talán népe évszázados mostoha életkörü-



mények közötti megmaradásért folytatott makacs küzdelmének az eredője, öröklöttsége. Bizonyára ennek tulajdonítható sokszor a türelmetlenségig hajszolt, feszült alkotó cselekvési üteme. Mintha nagyon sok lemaradást, hiányt, és nagyon sokakért kellene sürgősen kiegyenlítenie. Egy olyan kivételes elme, és tehetség, mint amilyenel Soó Rezső megáldatott, képtelen volt elnézni a renyhéséget, nagyon örült viszont a kitartó, eredményes munkának. Enélkül nem lett volna oly sok nagyszerű, kiváló tanítványa.

A vezető emberek képessége, tehetsége legszemléletesebben munkatársainak, tanítványainak kiválasztásában tükröződik. Mennyi kiváló egyetemi tanár tevékenykedett Kolozsváron és Budapesten a huszadik századfolyamán! De volt-e bármelyiküknek is annyi kiváló tanítványa, mint Soó professzornak? És itt, Kolozsváron mindegyik tanítványa vagy munkatársa megkapta a maga kutatási területét ("hozományát"). Ez a „szervezés” egész Észak-Erdélyre kiterjedt: a Szamos völgye, az Erdélyi Mezőség, a Dés környéki dombvidék, a Radnai havasok, a Meszes hegység, a Szatmári síkság. Fő területe a Székelyföld volt, de a többi is szemmel tartotta (így a már feltárt, kiadásra csaknem kész Kolozsvár és környéke flóráját is).

A tudományos kutatások eredményességében mindennél fontosabb az új, jó, megbízható módszer. A tanítványok mindenekelőtt ezt kapták meg önzetlenül a Mestertől. Soó Rezső és tanítványai kutatásai nyomán bontakoztak ki, később Erdélynek növénytasulástani, növényzetének szerkezetváltozási (dinamikai) vizsgálatai.

Amennyire igényes volt tanítványai tehetségére és szorgalmára, annyira elvárta, hogy mindenkor rendelkezésére is álljanak, és úgy cselekedjenek, ahogyan ő elgondolta, vagy szerette volna. Talán eszébe sem jutott tekintetbe venni azt a sajátos tényezőt, hogy nem lehet mindenki olyan, mint ő, vagy amilyennek ő akarta volna. E sajátosságoknak a következményeiből, megnyilvánulásaiból kerekedtek aztán ki azok a történetek, Soó-legendák, amelyek az esetek kiváltoiban, szenvedőiben akkor bosszúságot és keserűséget okoztak, a közösség ajkán viszont később humoros történetekké nemesedtek.

a) A legrégebb Soó-legenda valószínűleg abból eredt, hogy ő már VII. osztályos gimnazista korában makacsul vitakozott latinul a latin tanárával valamely nyelvtani szabállyon. MONOKI bácsi, az Egyetemi Könyvtár aligazgatója szerint akkoriban ezen csodálkozott, szórakozott egész Kolozsvár.

b) Hazatérése után (1940) egy újságírónak mutatta be a Növényrendszertani Intézetet és a Múzeumot. Amikor a növényi rendelleneségek (teratológiák) gyűjteményéhez (amelyeknek nagy részét még RICHTER ALADÁR, az alapító szerezte) érkeztek, hangulat-keltés és könnyítés végett a sok szakkifejezés után azt találta mondani, hogy „*itt vannak a megbolondult fák.*” Az újságíró ezt éppen e szavakkal közölte. Ez aztán úgy felbosszantotta, hogy többé egy újságírót sem fogadott.

c) Valószínűleg a legnépszerűbb legendák egyike a „mikroszkópos.” Egy alkalommal a Professzor FELFÖLDY tanársegéd urat hívatta az altiszttel. A tanársegéd visszaüzent: „*tessék megmondani a Méltóságos Professzor Úrnak, hogy a Tanársegéd Úr most fest.*” Az üzenetváltás még egyszer megismétlődött, ugyanazzal a válasszal. Harmadszorra felment a Professzor a Tanársegéd Úrhoz, fogta a mikroszkópot és kidobta az ablakon. Amikor majd félévszázad múlva ezt FELFÖLDYnek elmesélték, könnybe lábadt a szeme, elmosolyodott és megjegyezte. „*nem éppen így történt, de ez szebb.*”

Hasonló ehhez az az eset, amikor a telefon folytonos csörgése annyira felidegesítette a Professzor urat, hogy azt huzalostól együtt kidobta az ablakon.

d) A tanulmányi kirándulások és terepgyakorlatok szakmai oktatási-nevelési, művelődési és rögtönzött szórakozási élményei keltették a legszebb és legemlékezetesebb Soó-történeteket, mert emberközelben jelenítették meg a Professzort. Az ezekkel a tevékenységekkel kapcsolatos iratlan szabályok a debreceni években keletkeztek, s a szokások hagyományosan folytatódtak Kolozsvár sajátos terep- és társadalmi viszonyai között. A kijelölt vidékre (Szénafüvek, Hója-gerinc, Kis-Szamos partmente, a Fenesi kaszálók, a Monostori erdők) való megérkezés után, csakúgy mint Debrecen környékén „... A botanika vált egyeduralgódóvá. Minden virág, minden növényasszociáció, rét, láp, erdő, szép fasor vagy magányos fa ürügyet szolgáltatott a Professor számára, hogy előadást tartson róla vagy a hallgatóság érdeklődését, ismereteit fűrkéssze. Ha arra való növény akadt, a herbárium is gyarapodott.” A kiszállások Kolozsváron a kajántói korezmában, vagy a monostori „Zöld sapkában” értek véget. Természetesen mindig a Professor volt a vendéglátó. A befejezésnek emelkedett hangulatát és a történetek különleges regényességét az adta meg, hogy a társaságban mindig volt szépen daloló fiú és vonzóan csinos leány.

e) Az intézetbe általában a déli órákban szokott bemenni. Otthon késő éjszakáig dolgozott, csendben és zavartalanul (a Külső Magyar utcában, a kéttornyú református templommal szemben lakott). Előfordult, hogy megjelenésekor NYÁRÁDY ERAZMUS GYULA (múzeumi őr, beosztottja, de már elismert tudós botanikus) épp akkor ment haza ebédelni. Türelmetlen, gunyoros természetéből fakadóan ezt sem hagyhatta megjegyzés nélkül: „nézd a tisztviselőt, már megy ebédelni.”

f) Másodszori kényszerátvóztása után (1944) már csak kétszer látogatott haza Kolozsvárra. Amikor újra járt ott az 1960-as években, PÉTERFI ISTVÁN professzor kísérte a Botanikus kertben. Persze, be volt jelentve, és ott ki-ki a maga képzelete szerint várta. A lépcsőházban felmenet, mintha összeütköztek volna: lent SOÓ REZSŐ, fent BORZA ALEXANDRU. Szótlanul néztek farkasszemet egymással, míg PÉTERFI (aki tudta, hogy ismerik egymást) fel nem találta magát és képletesen is bemutatkozta őket: „Soó professor, Borza professor.” Az utóbbi, aki tökéletesen beszélt magyarul (Budapesten végzett, MÁGOCSEY-DIETZ és DEGEN voltak a tanárai) így szellemeskedett vissza: „én vagyok az, aki elődje és utódja is voltam.” Az I. világháborút követő román megszállás idején BORZA professzor – GÜRTLER KORNÉL főkertésznek a nagy tapasztalatú és tudású hozzájárulásával – fejezte be a Botanikus kert felépítését („előd”). Észak-Erdélynek az anyaországhoz való visszacsatolása után (1940) SOÓ REZSŐ lett a Növényrendszertani Tanszék professzora és a Botanikus kert igazgatója. A II. világháború orosz katonai megszállása és a románok újbóli bejövetele utáni hetekben (1944) hamarosan megérkezett BORZA professzor is, és igyekezett birtokba venni a Botanikus kertet („utód”). Ebbéli igyekezetében olyan buzgó volt, hogy maga cibálta ki és hajigálta szét a magyar feliratos táblácskákat. Meglátván KERESZTES KÁLMÁN képzőművészt, az Intézet rajzolóját, magából kikelve mondta: „Keresztes úr, maga tudja, hogy én román pap is vagyok?” „Tudom, professor Úr.” „Hát ha tudja, akkor én most magát, és magán keresztül az összes magyarokat megátkozom.” És paposan felemelte kezeit és áhitatosan elmondta az egyházi átkot. Amit hívei csökönyös makacssággal követnek immár nyolc és fél évtizede, azt BORZA professzor napok, hetek alatt szándékozott elvégezni.

g) Utolsó (búcsú-) látogatása alkalmával, az 1970-es évek végén csak a CSÜRÖS házaspárral és SZABÓ T. ATTILÁÉKKAL kívánt találkozni. CSÜRÖSÉKNEK meghagyta, hogy csak GERGELY JÁNOST és ifj. SZABÓ T. ATTILÁT hívják meg. Állandóan szenvedő beteg-



sége ellenére szelleme még élénk volt. Jelenlevő tisztelőit munkáikról, terveikről kérdezgette, észrevételeit a rá jellemző határozottsággal közölte. Érdeklődéssel faggatta ifj. SZABÓ T. ATTILÁT, a készülő „hosszú című” könyve mondanivalójáról.

Említésre méltó, hogy CSÜRÖS ISTVÁN – aki nála doktorált („Apahida környéke növényei és növényzete”) és mindvégig kapcsolatban volt vele, tehát meglehetősen jól ismerte és gyengéiről is tudott – hosszú ismeretségünk, későbbi barátságunk ideje alatt (1950–1998) soha egyetlen elmarasztaló szót sem ejtett róla. Mélységesen, őszintén tisztelte.

SOÓ Kolozsvárról ekkor már csak Székelyudvarhelyre látogatott el, búcsúzni szűkebb szülőföldjéről.

h) Az igényesség és a teljesítmények magas mércéje, nem pedig a feltétlen kedveskedés jellemezte kolozsvári rokonsági viszonyait is.

Unokaöccse, SOÓ ATTILA vegyész tanár meglehetősen kilátástalan helyzetbe került a Bolyai Tudományegyetem felszámolása után. Ennek ellenére nagybátyja semmilyen támogatással nem bízta; esetleges kitelepedési szándékával sem, amelyet értésére adtak. Pedig megtehetette volna. Sógornője, Attila hitvese – SOÓ-ZÖLD MARGIT – neves kolozsvári festőművész visszaemlékezése szerint „nem tanúsított különösebb rokoni vonzódást unokaöccse iránt.” Az ő festményeit a „műtész” szemével vizsgálta, ám véleménynyilvánításra sógornője nem emlékszik.

SOÓ TAMÁS közgazdaságtudományi egyetemi hallgató volt a Professzor kolozsvári éveit idején. Természetesen tudtak egymásról, de kapcsolatuk csak a fiatal munkatársak révén volt gyakoribb. Mindössze az egyik igen sikeres vizsgája után (melyről egyetemi tanár barátjától hallott) hívatta magához, hogy megrovással dicsérje: „*mi az, szégyelled a rokonságot, hogy meg sem látogatsz?*” SOÓ TAMÁS rendezte könyvtárának a biztonságba helyezését (az Astoria-szálló pincéjébe) Kolozsvár bombázása idején, majd pedig a front átvonulása előtt. Később utánaküldésekor magánál tartott két könyvet. De mit tesz Isten, mintegy félév múltán levelet kap nagybátyjától: „*küldd hozzám a két könyvem.*”

Bámulatos emlékezőképességének nem egyszer szenvedő részesei voltak fiatal munkatársai is. Kedvenc tanársegédjétől, HARGITAI ZOLTÁNTól könyvet kért. Az hirtelenjében nem találta, mire a Professzor visszaszól (a telefonba): „*ott fenn a haramadik polcon az ötödik könyv, te számár.*”

4. Egy megrendítően szomorú és SOÓ REZSŐ kiszámíthatatlanságára jellemző kolozsvári történet az 1944 őszen történt eltávozását örökítette meg:

„*Már Feleken volt a front. Az Intézetben minden össze volt csomagolva. Nagyobb része el is menesztve. Az addig lázas tevékenység megmerevedett. Itthon maradt beosztottjai tudták, hogy ez az utolsó nap, amikor még bejön az Intézetbe. Ünneptélyes szomorúsággal álltak dolgozószobája előtt, hogy elköszönjenek. Kijött, megállt előttük, végignézett rajtuk, aztán odamnet a Szászfenestről bejáró altisztjéhez, a gyűjtemény gondozójához, aki „mindenkinél jobban ismerte a növényeket”, és csak neki nyújtott kezét: „áldja meg az Isten, Szilágyi bácsi!” És elment ... Talán érezte vagy inkább nagyon is jól tudta, hogy egy valamilyen szakmával rendelkező magyar emberre másként nehezedik majd a bekövetkező megpróbáltatásokkal teli kisebbségi sors, mint az egyszerű, mindenkinek kiszolgáltatott, szülőföldjétől elszakadni nem képes népre.*

BEREI SOÓ REZSŐ hűséges fia volt mindig és minden körülmények között népének. Ez a (tudatos vagy veleszületett) elkötelezettsége is serkentette vasakarátú törekvését maradandó alkotásokért.

Alkotásvágya – immár száz év távlatából – nem tekinthető öncélúnak. Nem csak magának és magáért dolgozott. Eredményei az egész magyarságra tükröződtek vissza nemzetközi elismerésként, a történelmileg súlyos megpróbáltatásokkal terhelt huszadik században.



## ADATOK MAGYARORSZÁG FLÓRÁJÁNAK ÉS VEGETÁCIÓJÁNAK ISMERETÉHEZ<sup>1</sup> IX.

KEVEY BALÁZS

Pécsi Tudományegyetem, Növényteni Tanszék, 7624 Pécs Ifjúság útja 6.  
drótposta: keveyb@ttk.pte.hu

Elfogadva: 2004. április 9.

**Kulcsszavak:** Magyarország, florisztika, cönológia

**Összefoglalás:** Jelen közlemény 58 növényfajról tartalmaz florisztikai adatokat, melyek Magyarország különböző tájegységeiről származnak. Ezek többnyire valamely flórávidékre (1 adat), flórájárásra (12 adat), vagy földrajzi tájegységre (40 adat) jelentenek új előfordulást. Jelentősek azok a növények is (8 adat), melyek hosszú idő után ismét előkerültek. Érdekesebb előfordulásokról a dolgozat néhány cönológiai felvételt tartalmaz.

### Bevezetés

Cikksorozatam VIII. részének kéziratát 2000-ben zártam le. Azóta tovább folytattam cönológiai kutatásaimat, elsősorban a Dunántúlon (Dél-Dunántúl, Rába-völgye, Keszthelyi-hegység, Bakonyalja, Soproni-dombvidék) és az Alföld több tájegységén (Szigetköz, Hanság, Rábaköz, Dráva-sík, Harkány-Nagynyárádi-sík, Körös-vidék, Bereg-Szalmári-sík, Bodrogsík). E munka mellett ismét újabb érdekes növényelőfordulások kerültek elő. Jelen dolgozatban elsősorban azon florisztikai adataimat közlöm, amelyek valamely flórávidékre (1 adat), flórájárásra (12 adat), vagy földrajzi tájra (40 adat) újak. Sikertült megerősítenem néhány olyan növényelőfordulást is, amelyek hosszú idő után ismét előkerültek (8 adat). A legértékesebb előfordulásokról egy-egy cönológiai felvételt is mellékeltem.

### Adatok felsorolása – Enumeratio

A florisztikai adatok felsorolásánál feltüntettem a „Közép-európai Flóra Térképezése” c. nagyszabású kutatási program (NIKLFELD 1971 és BORHIDI 1984) raszterkódjait. A növények felsorolását SOÓ (1980) sorszámai szerint végzem. A faj- és társulásneveknél HORVÁTH et al. (1995) és BORHIDI (2003) nomenklaturáját követem. A tájegységek lehatárolásánál elsősorban MAROSI és SOMOGYI (1990) könyvét vettem alapul. Mivel a földrajzi és a növényföldrajzi határok nem mindig egyeznek, néhol a botanikusok által megállapított határvonalakat részesítettem előnyben (pl. KÁROLYI és PÓCS 1968).

<sup>1</sup> I. Bot. Közlem. 67 (1980): 179–182.; II. Bot. Közlem. 70 (1983): 19–23.; III. Bot. Közlem. 72 (1985): 155–158.; IV. Bot. Közlem. 74–75 (1987–1988): 93–100.; V. Bot. Közlem. 76 (1989): 83–96.; VI. Bot. Közlem. 80 (1993): 53–60.; VII. Bot. Közlem. 82 (1995): 45–53.; VIII. Bot. Közlem. 88 (2001): 95–105.

- P. 7. *Equisetum telmateia* EHRH. H–N: Majs „a Nagy-erdő közelében levő műút melletti magaskórós növényzetben tömeges” [0077/4] (!). A H–N-ra új!
- P. 20. *Ophioglossum vulgatum* L. M: Szentlőrinc „Aszai-árok” b [9973/2] (!). A M-re új! Sz: Magosliget „Cserköz-erdő” k [7903/1] (!).
- P. 46. *Polystichum aculeatum* (L.) ROTH. Szk: Dunasziget „Hajós-sziget” [8070/3] (!). Csak egyetlen kicsiny példány a Nagy-Duna kikövezett partoldalán. Feltehetően a Duna szlovákiai elterelése után telepedhetett meg! A pártvédelmi céllal kikövezett partot azóta beárnyékolta a felnövekvő fiatal fűzek (*Salix alba*, *S. purpurea*) bozótja, így a növény számára „szurdokszerű” élőhely jött létre. H: Lébény „Tölgy-erdő” k [8270/3] (!). Egyetlen jól fejlett példány. A KA flj-ra új!
- P. 50. *Dryopteris filix-mas* (L.) SCHOTT. H–N: Nagynyárad „Nagy-erdő” k [0077/4] (!). Csak egyetlen jól fejlett példány! A H–N-ra új!
- P. 54. *Dryopteris expansa* (C. B. PRESL) FRASER-JENKINS. Ds: Bogdása „Bogdásai-erdő” i [0172/2] (!). Ds flj-ra új! Gd: Bátaapáti „Nagy-Mórággyi-völgy” l [9777/4] (!). Gd-ra új! Ba: Pápateszér „Görgő-ér” i [8672/1] (!). A Ba-ra új! Sz: Kömörő „Páskom” k [7901/2] (!). A Sz-ra új! – Cönológiai felvétel: *Quercus robori-Carpinetum*. A1-szint (80%, 26 m, 55 cm): *Carpinus betulus* 2, *Quercus robur* 4; A2-szint (25%, 20 m): *Acer campestre* 2, *Acer tataricum* +, *Carpinus betulus* 2; B1-szint (35%, 1,5 m): *Acer campestre* 2, *Acer tataricum* +, *Carpinus betulus* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* 2, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* 1, *Sambucus nigra* +, *Ulmus minor* +, B2-szint (5%): *Acer campestre* 1, *Acer tataricum* +, *Carpinus betulus* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Euonymus europaea* +, *Frangula alnus* +, *Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica* +, *Malus sylvestris* +, *Prunus spinosa* +, *Pyrus pyraeaster* +, *Rubus caesius* +, *Sambucus nigra* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum opulus* +, C-szint (70%): *Ajuga reptans* +, *Alliaria petiolata* +, *Anemone ranunculoides* +, *Athyrium filix-femina* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Carex brizoides* +, *Cerastium sylvaticum* +, *Circaea lutetiana* +, *Convallaria majalis* +, *Corydalis cava* 4, *Cucubalus baccifer* +, *Dactylis polygama* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Dryopteris expansa* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Fallopia dumetorum* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* 1, *Gagea lutea* 1, *Gagea spathacea* 1, *Galeopsis pubescens* +, *Galium aparine* +, *Galium odoratum* 2, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Impatiens noli-tangere* +, *Lysimachia nummularia* +, *Milium effusum* +, *Moehringia trinervia* +, *Polygonatum multiflorum* 1, *Scrophularia nodosa* +, *Urtica dioica* +, *Veronica hederifolia* +, *Vincetoxicum hirsutinaria* +, *Viola sylvestris* 1. Hely: Kömörő „Páskom”; Idő: 2003. ápr. 14., 2003. júl. 21.; Tengersizint feletti magasság: 112 m; Lejtőszög: 0°; Alapközet: homokos öntéscsúszó; Talaj: öntéscsúszó; Mintaterület nagysága: 1600 m<sup>2</sup>.
5. *Helleborus dumetorum* W. et K. Khg: SZALÓKY és BODONCZY (2003: 190) mint a Khg-re újra felfedezett fajként közli. Nyilván elkerülte a szerzők figyelmét egy korábbi közleményem<sup>1</sup> (KEVEY 1989: 85), amelyben e növényt ugyancsak a Rezi feletti „Púpos-hegy” [9169/1] törmelékeltő-erdejéből (*Mercuriali-Tilietum*) cönológiai felvétellel közltem. Mivel SZABÓ ISTVÁN – tőlem függetlenül – találta meg a növényt,

<sup>1</sup> Florisztikai irodalmunk egyre nehezebben tekinthető át, ezért könnyű ilyesmit elnézni. Korszerű bibliográfiai, és lokális flóraművek készítését kellene szorgalmazni, hogy új adataink jelentőségét kellő módon tudjuk értékelni.



az adat „KEVEY et SZABÓ” néven került az idézett dolgozatomba. A *Helleborus dumetorum* készthelyi-hegységi előfordulásához annyi kiegészítést fűznék, hogy a „Púpos-hegy”-en két populációját ismerem. Közölt cönológiai felvételem (vö. KEVEY 1989: 85) a hegy csúcsára vezető, fokozatosan elkeskenyedő gerinc északkeleti oldalán van. SZALÓKY és BODONCZY (2003: 190) szerzők feltehetően ezt a kb. 30 tőből álló populációt találták meg. A másik állomány sokkal nagyobb, becslésem szerint többszáz, talán ezres nagyságrendű is lehet. Ez a lelőhely az előbbtől dél-délkeletre, a „Meleg-hegy” és a „Púpos-hegy” közötti nyereg közvetlen közelében van, de még az utóbbi gerincéhez tartozik. Itt nagyrészt tetőerdőben (*Veratro nigri-Fraxinetum orní*) él, de a vele érintkező bükkös (*Daphno laureolae-Fagetum*) szélébe is behúzódik.

10. *Isopyrum thalictroides* L. Mfh: Vajta „Nagy-erdő” k [9378/1] (KEVEY és PÁL ined.). Mindössze néhány tő! A Mfh-re új! Sr: Nádasldány „Kasza-völgy” k [8875/4] (KEVEY és SONNEVEND ined.).
13. *Aquilegia vulgaris* L. Is: Kópháza „Kópházi-erdő” k [8366/3] (!). Erdei út szélén néhány példány. A Sd-re új, de valószínűleg a falu kertjeiből vadult ki.
46. *Ranunculus lingua* L. Zd: Őrtilos „A Visszafolyó-patak völgyének alsó szakaszán egyetlen tő! h [9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.). A Zd-ra új! – Cönológiai felvétel: *Angelico sylvestris-Alnetum*. A1-szint (70%, 18 m, 30 cm): *Alnus glutinosa* 4, *Salix fragilis* 1; A2-szint (25%, 12 m): *Alnus glutinosa* 2, *Humulus lupulus* +, *Salix fragilis* 1; B1-szint (50%, 3,5 m): *Alnus glutinosa* 2, *Cornus sanguinea* +, *Humulus lupulus* 1, *Padus avium* 2, *Ribes rubrum* +, *Salix cinerea* 1, *Viburnum opulus* 1; B2-szint (1%): *Cornus sanguinea* +, *Padus avium* +, *Ribes rubrum* +, *Rubus caesius* +, *Viburnum opulus* +; C-szint (95%): *Angelica sylvestris* +, *Caltha palustris* 3, *Cardamine pratensis* +, *Carex acutiformis* 4, *Carex brizoides* +, *Carex elata* +, *Carex elongata* +, *Carex riparia* 1, *Chrysosplenium alternifolium* +, *Circaea lutetiana* +, *Cirsium oleraceum* +, *Dryopteris carthusiana* 1, *Dryopteris dilatata* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Echinocystis lobata* +, *Equisetum telmateia* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Ficaria verna* +, *Filipendula ulmaria* 1, *Galeopsis speciosa* +, *Galium aparine* +, *Galium palustre* +, *Geranium robertianum* +, *Glechoma hederacea* 1, *Humulus lupulus* +, *Impatiens noli-tangere* 1, *Iris pseudacorus* +, *Lamium maculatum* +, *Lycopus europaeus* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Lythrum salicaria* +, *Myosotis palustris* +, *Myosoton aquaticum* +, *Poa trivialis* +, *Polygonum hydropiper* +, *Polygonum mite* +, *Ranunculus lingua* +, *Ranunculus repens* +, *Scirpus sylvaticus* 1, *Solanum dulcamara* 1, *Solidago gigantea* +, *Symphytum officinale* +, *Thelypteris palustris* 1, *Urtica dioica* +, *Valeriana dioica* 1, *Veratrum album* +. Hely: Őrtilos „Visszafolyó-patak”; Idő: 2002. ápr. 3., 2002. aug. 25., 2003. júl. 2.; Tengerszint feletti magasság: 142 m; Lejtőszög: 0°; Alapközet: lösztartalmú öntésföld; Talaj: mérsékelten tőzeges öntéstalaj; Mintaterület nagysága: 1600 m<sup>2</sup>.
75. *Asarum europaeum* L. Mfh: Nagydorog „Banai-erdő” k [9378/3] (KEVEY és PÁL ined.). A Mfh-re új! Sr: Nádasldány „Kasza-völgy” k [8875/4] (KEVEY és SONNEVEND ined.). A Sr-re új!
98. *Rubus idaeus* L. KM: Pécsvárad „az erdőgazdasági üzemi út mellett, a Bodzás-völgy közelében” [9876/1] (!). A KM-re új! Is: Kópháza „Kópházi-erdő” k [8366/3]

- (!). Utóbbi helyen feltehetően csak kivadulva! KIRÁLY G. (ex litt.) szerint ugyanis a közeli Fertőmelléki-dombságon és a Répce-síkon többfelé szubszpontán módon fordul elő, viszont a Soproni-hegységben már őshonosnak tekinthető.
233. *Padus avium* MILL. M: Komló „Zobák felé vezető műút melletti patak mentén” j (!). Csak néhány példány. M flj-ra új!
262. *Ribes nigrum* L. M: Hosszúhetény „Egregyi-völgy és Hidasi-völgy találkozásánál” g [9875/2] (!). Egyetlen példány! Orfű „Herman Ottó-tó” h [9874/2] (!). Kb. 10 m<sup>2</sup>-es populáció! M flj területén mintegy másfél évszázad után most került újra elő (vö. NENDTVICH K. 1836: 30 és NENDTVICH T. 1846: 327 és MAYER 1859: 30). Előfordulása őshonosnak tűnik, bár ez egyértelműen nem bizonyítható (endozoochoria!). – Cönológiai felvétel: *Petasiti hybridi-Salicetum fragilis*<sup>4</sup>. A1-szint (60%, 22 m, 45 cm): *Acer campestre* 1, *Acer pseudo-platanus* 1, *Salix alba* 1, *Salix fragilis* 3; A2-szint (30%, 13 m): *Carpinus betulus* +, *Corylus avellana* 2, *Humulus lupulus* +, *Salix fragilis* 2; B1-szint (60%, 3,5 m): *Cornus sanguinea* 1, *Corylus avellana* 3, *Euonymus europaea* +, *Fraxinus excelsior* +, *Ribes nigrum* +, *Rubus fruticosus* agg. +, *Salix fragilis* +, *Sambucus nigra* 2, *Staphylea pinnata* +; B2-szint (1%): *Acer campestre* +, *Cornus sanguinea* +, *Euonymus europaea* +, *Hedera helix* +, *Ligustrum vulgare* +, *Sambucus nigra* +, *Staphylea pinnata* +; C-szint (85%): *Aconitum vulparia* +, *Aegopodium podagraria* 2, *Aethusa cynapium* +, *Allium ursinum* 1, *Anemone ranunculoides* 1, *Angelica sylvestris* +, *Arum maculatum* +, *Asarum europaeum* +, *Asperula taurina* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Calystegia sepium* +, *Cardamine impatiens* +, *Carex pendula* +, *Carex remota* +, *Carex sylvatica* +, *Cerastium sylvaticum* +, *Chelidonium majus* +, *Chenopodium polyspermum* +, *Chrysosplenium alternifolium* 2, *Circaea lutetiana* +, *Corydalis cava* 1, *Cyperus fuscus* +, *Dentaria enneaphyllos* +, *Equisetum arvense* +, *Equisetum telmateia* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* +, *Fragaria vesca* +, *Gagea lutea* +, *Galanthus nivalis* +, *Galeobdolon luteum* 3, *Galium aparine* +, *Galium odoratum* +, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Glechoma hederacea* +, *Glyceria plicata* +, *Helleborus odoratus* +, *Hepatica nobilis* +, *Heracleum sphondylium* +, *Humulus lupulus* +, *Hypericum tetrapterum* +, *Isopyrum thalictroides* +, *Juncus effusus* +, *Knautia drymeia* 1, *Lamium maculatum* 1, *Lycopus europaeus* +, *Lythrum salicaria* +, *Melandrium sylvestre* +, *Mercurialis perennis* +, *Milium effusum* +, *Moehringia trinervia* +, *Myosoton aquaticum* +, *Oxalis acetosella* +, *Petasites hybridus* 2, *Poa trivialis* +, *Polygonum mite* +, *Primula vulgaris* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Ranunculus lanuginosus* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex sanguineus* +, *Salvia glutinosa* +, *Scirpus sylvaticus* +, *Scrophularia nodosa* +, *Scrophularia umbrosa* +, *Solanum dulcamara* +, *Stachys sylvatica* +, *Stellaria holostea* +, *Stellaria media* +, *Symphytum officinale* +, *Taraxacum officinale* +, *Urtica dioica* 1, *Veronica beccabunga* +, *Vicia dumetorum* +. Hely: Hosszúhetény „Egregyi-völgy”; Idő: 2002. okt. 1., 2003. márc. 27.; Tengerszint feletti magasság: 290 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: mészkőtörmelékes öntésföld; Talaj: öntéstalaj; Mintaterület nagysága: 1600 m<sup>2</sup>.

<sup>4</sup> A ligeterdő-társulás érvényes leírása folyamatban van (*Acta Bot. Hung.*).



436. *Dictamnus albus* L. H–N: Töttös „Töttösi-erdő” n [0077/3] (!).
452. *Impatiens glandulifera* ROYLE. M: Magyaregregy „Egregyi-völgy” g [9875/2] (!). A M flj-ra új adventív elem!
460. *Vitis sylvestris* C. C. GMEL. Bk: Vámosújfalú „Papok-erdeje” j [7794/4] (!). A Bk-re új! Szk: Kimle „Nováki-csatorna” h [8170/4] (!), „Novákszigeti-erdő” h, i, j [8170/4] (!). Ba: Devecser „Széki-erdő” j (!). A DK flv-re új! – ÉZ: Gyűrűs „Kígyós” k (!); Nagykapornak „Tilaji-erdő” i (!). A Z flj-ra új!
483. *Bupleurum rotundifolium* L. KM: Pécsvárad „Öreg-Béke” n [9876/1] (!). A KM-en mintegy 200 év után újra előkerült (vö. KITAIBEL in GOMBOCZ és HORVÁT 1939: 35).
547. *Asperula taurina* L. H–N: Bóly „Herendi-erdő” k [0077/3] (!); Borjád „Borjádi-erdő”-k [0077/3] (!); Töttös „Töttösi-erdő” k [0077/3] (!). A H–N-ra új!
631. *Linum hirsutum* L. Gd: Bátaapáti „Nagy-Mórággyi-völgy” c [9777/4] (!). A Gd-on mintegy 200 év után került elő újra (vö. KITAIBEL in GOMBOCZ és HORVÁT 1939: 38)!
675. *Euphorbia salicifolia* HOST. H–N: Nagynyárad „Nagy-erdő” n (!). Baranyából eddig csak NENDTVICH T. (in KERNER 1863: 567) közölte konkrét lelőhely nélkül.
688. *Fraxinus ornus* L. H: Újrónafő „Császárreáti-erdő” j [8269/1] (!). A H-ra új, de őshonossága vitatható!
698. *Gentiana cruciata* L. Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő” c [9777/4] (!). A Gd-ra új!
741. *Myosotis sparsiflora* MIKAN. Szk: Dunasziget „Hosszú-televény” f [8070/3] (!). A Szk-re új! – Cönológiai felvétel: *Senecioni sarracenici-Populetum albae*. A1-szint (65%, 17 m, 35 cm): *Humulus lupulus* 1, *Populus alba* 4; A2-szint (10%, 12 m): *Acer negundo* +, *Alnus incana* +, *Humulus lupulus* 1, *Populus alba* 1; B1-szint (50%, ): *Cornus sanguinea* 3, *Crataegus monogyna* 1, *Euonymus europaea* +, *Humulus lupulus* 1, *Ligustrum vulgare* +, *Ribes rubrum* +, *Sambucus nigra* +, *Ulmus laevis* +, *Ulmus minor* +, *Viburnum opulus* +; B2-szint (30%): *Alnus incana* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Euonymus europaea* +, *Quercus robur* +, *Ribes rubrum* +, *Rubus caesius* 3, *Sambucus nigra* +, *Ulmus laevis* +, *Ulmus minor* +; C-szint (90%): *Aegopodium podagraria* +, *Aethusa cynapium* +, *Arctium lappa* +, *Aster*  $\diamond$  *salignus* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Calystegia sepium* +, *Carduus crispus* +, *Carex brizoides* +, *Carex remota* +, *Circaea lutetiana* +, *Cucubalus baccifer* +, *Dactylis polygama* +, *Dryopteris filix-mas* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* +, *Galeobdolon luteum* 1, *Galium aparine* 1, *Geranium robertianum* +, *Glechoma hederacea* 2, *Humulus lupulus* +, *Impatiens glandulifera* 3, *Impatiens parviflora* +, *Lamium maculatum* 1, *Myosotis sparsiflora* +, *Myosoton aquaticum* +, *Parietaria officinalis* +, *Phalaroides arundinacea* +, *Poa palustris* +, *Poa trivialis* +, *Rumex obtusifolius* +, *Rumex sanguineus* +, *Scrophularia nodosa* +, *Stachys sylvatica* 2, *Symphytum officinale* +, *Taraxacum officinale* +, *Urtica dioica* 2. Hely: 1 Dunasziget-Cikolasziget „Hosszú-Televény”; Idő: 1990. aug. 24., 1991. ápr. 25.; Tengersizint feletti magasság: 121 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: kavics és homok; Talaj: nyers öntéstalaj; Mintaterület nagysága: 1600 m<sup>2</sup>.
817. *Melissa officinalis* L. H–N: Bóly „Herendi-erdő” n [0077/3] (!); Töttös „Töttösi-erdő” n [0077/3] (!). A H–N-ra új!

879. *Scrophularia scopolii* HOPPE. H–N: Kisjakabfalva „Vizes-erdő” j [0176/2] (!). B: Vásárosnamény–Gergelyugornya „Bagiszeg-erdő” j [7899/4] (!).
971. *Plantago altissima* L. Gd: Bátaapáti „Nagymórági-völgy” a [9777/4] (!). A Gd-ra új!
1038. *Lunaria annua* L. Zd: Őrtilos „Öregsánc” o [9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.). A Zd-ra új! V: Siklós „a Csukma-hegy déli lábánál, földút melletti rézsűn” [0175/2] (!). M: Hosszúhetény „a Hármashegy déli lejtőjén”! n [9876/1] (ALMÁDI és TÓTH I. Zs. ined.). Utóbbi helyen lakóhelytől távol, teljesen természetes környezetben él. Hazai lelőhelyei közül őshonossága csak itt képzelhető el.
1039. *Peltaria perennis* (ARD.) MARKGR. Rv: Vasvár–Nagymákfa „Hollódi-erdő” j–k [8966/3] (!). Mindössze két kisebb populációját láttam: tölgy-kőris-szil liget és gyertyános-tölgyes átmeneti zónájában és erdei nyiladéokban. A Rába nyugati szakaszának ritka növénye. Vasvár mellől utoljára KÁROLYI (in JÁVORKA és SOÓ 1951: 611) közölte. Az utóbbi évtizedekben csak egyetlen biztos előfordulása volt ismert: Körmend mellől (Csörnőc) ismerték (BODONCZI, KOVÁCS J. A. és TAKÁCS ex verb.). MESTERHÁZY (ex litt.) szerint azonban Körmend és Vasvár közötti erdőszéleken, magassásosokban, felhagyott kavicsbányákban többfelé megtalálható. A Rába mellől nem nagyon távolodik el. Védelemre érdemes faj!
1058. *Cardamine amara* L. Szk: A Duna 1993-ban történt szlovákiai elterelése következtében valamennyi lelőhelyéről eltűnt. Legnagyobb állománya a Kisbodak melletti „Öreg-sziget”-en volt. Utoljára itt láttam 1994-ben, de ekkor is már csak néhány tövet sikerült megfigyelnem.
1061. *Dentaria bulbifera* L. Kv: Békéscsaba „Pósteleki-erdő” k [9393/1] (!). Csak egy kis folt! A Tt flj-ra új!
1068. *Arabis turrata* L. Szk: Lipót „Új-sziget és Örök-sziget közötti zátonyon” (KEVEY 1995a: 47). A Duna 1993-ban történt szlovákiai elterelése óta nem találom. Valószínűleg kiszorult termőhelyéről, ahol azóta tömeges az *Urtica dioica*.
1224. *Carpesium abrotanoides* L. Zd: Egyetlen lelőhelye az Őrtilos vasútállomásnál egy út mellett volt. Mintegy 15 éve nem találjuk (KEVEY és TOLDI ined.). Eltűnését az útmenti árok kiszélesítésével és betonlapokkal történő kirakásával kapcsolatos földmunkák okozták.
1440. *Lychnis coronaria* (L.) DESR. Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő” n [9777/4] (!); Mórág „Tölgy-domb” k [9778/3] (HORVÁT A. O. és KEVEY ined.: 1975). A Gd-on mintegy 200 év után került elő újra (vö. NEILREICH 1866: 292; és KITAIBEL in GOMBOCZ és HORVÁT 1939: 38)!
1649. *Fagus sylvatica* L. Rk: Bogyoszló „Tölös-erdő” [8469/3] (KIRÁLY G. ined.); Rábatonana „Nagy-erdő” k [8370/4] (!). Utóbbi előfordulás érdekessége, hogy ebből az erdőből a II. József korában készített országleírás már jelzi a bükköt (vö. KEVEY 1995b: 12). Az erdőben korábban többször is jártam, de csak 2003 tavaszán sikerült találnom egyetlen kb. 30 éves bükk példányt. Eredetét illetően nyilván sokat lehetne vitatkozni, de a 230 éves és a mai adat egybeesése mégis érdekes. TÓTH I. (ex verb.) véleménye szerint lehet hinni e régi adatoknak. Évtizedek óta szemtanúi vagyunk, amint a bükk észak-alföldi (Beregdaróc „Dédai-erdő”; Sátoraljaúj hely „Long-erdő”) és dráva-síki (Bürös „Sikota”; Dencsháza „Galambos”; Páprád „Bükk-hát”) állományai egyre fogyatkoznak. A vízháztartás romlására jóval ke-



- vésbé érzékeny, mint pl. a kocsányos tölgy, ezért valószínűleg a Rábaközből sem a csökkenő talajvízszint miatt tűnt el (KIRÁLY G. ex litt.). Visszaszorulásának okát elsősorban az erdőgazdálkodásban kell keresnünk (tarvágások!). TÓTH I. (ex verb.) szerint amíg nem találták fel a gőzölést, a bükköt nem is tartották értékes fafajnak. Síkvidékeken az erdészek ezért nem sok gondot fordítottak ezen – amúgy is nehezen újul – fafaj megőrzésére, sőt helyenként inkább irtották, mint telepítették. Korábbi „gyomfa” megítélése az erdészeti szakirodalomban általános, ismert tény, s alföldi visszaszorulásában a tölgyekre hangsúlyt fektető felújítás játszotta a fő szerepet (KIRÁLY G. ex litt.). A rábapatonai előforduláshoz hasonló a Körös-vidéken a „Pósteleki-erdő”-ben talált egyetlen bükkfa (BÖLÖNI és KIRÁLY G. in KEVEY 1995b: 15), mely szintén egy II. József korából származó adatot erősíthet meg.
1655. *Quercus petraea* (MATTUSCHKA) LIEBLEIN. H–N: Töttös „Töttösi-erdő” k [0077/3] (!). A H–N-ra új!
1671. *Salix elaeagnos* SCOP. BS: Vízvár „Kerep” d [9969/1] (KEVEY és CSETE ined.). BS flj-ra új!
1672. *Salix viminalis* L. Ds: Heresznye „Balokán” e [9969/4] [9969/4] (!). Ds flj-ra új, de még újabb előfordulásai is várhatók! Msz: Kölked „Macska-lyuk” e [0078/4] (!). A KD-re új! E tájon – az eddigi viszonylag alapos terepbejárások ellenére – másutt még nem került elő.
1674. *Salix purpurea* L. Zs: Cserénfa „Tábor-völgy” i [9773/1] (KEVEY ined.: 1982). A Zs-ből eddig nem közölték! Valószínűleg még több helyen is elő fog kerülni! KIRÁLY G. (ex litt.) pl. Dombóvár és Vásárosdombó környékén többfelé is látta.
1706. *Veratrum album* L. Zd: Őrtilos „a Visszafolyó-patak völgyében többfelé” h, i [9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.). A Zd-ra új!
1738. *Lilium martagon* L. H–N: Kiszakabfalva „Vizes-erdő” k, j [0176/2] (!). DA flj-ra új!
1755. *Muscari botryoides* (L.) MILL. Gd: Mórág „Tölgy-domb” n [9778/3] (HORVÁT A. O. és KEVEY ined.: 1975). Gd-ra új!
1758. *Ruscus aculeatus* L. H–N: Kiszakabfalva „Vizes-erdő” k, j [0176/2] (!). H–N-ra új!
1767. *Leucopodium vernum* L. Zs: Sántos „Herceg-forrás” l, k [9673/3] (KEVEY 2001: 99). A 2002. évi terepbejárás alatt a völgy több pontján újabb populációi kerültek elő. A látottak alapján őshonosságát illetően nincsenek kételyeim. BS-ban amúgy is többfelé előfordul, miért ne terjedhetett volna el természetes úton a szomszédos Zs-be? – Cönológiai felvétel: *Polysticho setiferi-Aceretum*. A1-szint (85%, 20 m, 40 cm): *Acer platanoides* 2, *Acer pseudo-platanus* 3, *Alnus glutinosa* +, *Fagus sylvatica* 1, *Tilia cordata* 1, *Tilia tomentosa* 2; A2-szint (20%, 20 m): *Acer platanoides* 1, *Acer pseudo-platanus* 2, *Clematis vitalba* +, *Tilia tomentosa* +; B1-szint (5%, 1,5 m): *Acer campestre* +, *Acer platanoides* +, *Acer pseudo-platanus* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Corylus avellana* +, *Hedera helix* +, *Sambucus nigra* +, *Staphylea pinnata* +, *Tilia cordata* 1, *Tilia tomentosa* +, *Ulmus glabra* +; B2-szint (5%): *Acer campestre* +, *Acer platanoides* +, *Acer pseudo-platanus* +, *Carpinus betulus* +, *Clematis vitalba* +, *Cornus sanguinea* +, *Fagus sylvatica* +, *Hedera helix* +, *Quercus cerris* +, *Rubus hirtus* +, *Sambucus nigra* +, *Staphylea pinnata* 1, *Tilia cordata* +, *Tilia tomentosa* 1, *Ulmus glabra* +; C-szint (90%): *Aconitum vulparia* +, *Actaea spicata* +, *Adoxa moschatellina* +, *Aegopodium podagraria* Í, *Allium ursinum* +, *Anemone nemorosa* 1, *Anemone*

- ranunculooides* 2, *Arum maculatum* +, *Asarum europaeum* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Carex digitata* +, *Carex pilosa* +, *Carex sylvatica* +, *Carpesium cernuum* +, *Chelidonium majus* +, *Chrysosplenium alternifolium* +, *Circaea lutetiana* +, *Corydalis cava* 4, *Corydalis solida* 1, *Dentaria bulbifera* 2, *Dryopteris filix-mas* 1, *Euphorbia amygdaloides* +, *Ficaria verna* 1, *Fragaria vesca* +, *Gagea lutea* +, *Galanthus nivalis* +, *Galeobdolon luteum* 2, *Galium odoratum* +, *Geranium robertianum* +, *Isopyrum thalictroides* +, *Lamium maculatum* +, *Lathraea squamaria* +, *Leucojum vernum* +, *Mercurialis perennis* +, *Mycelis muralis* +, *Paris quadrifolia* +, *Phyllitis scolopendrium* 1, *Polystichum setiferum* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Ruscus aculeatus* +, *Ruscus hypoglossum* +, *Salvia glutinosa* +, *Scrophularia nodosa* +, *Stachys sylvatica* +, *Stenactis annua* +, *Torilis japonica* +, *Urtica dioica* +, *Veronica hederifolia* +, *Vicia dumetorum* +, *Viola sylvestris* +. Hely: Santos „Herceg-forrás”; Idő: 2002. ápr. 1., 2003. okt. 1.; Tengerszint feletti magasság: 170 m; Kitétség: ÉK; Lejtőszög: 45°; Alapkőzet: lösz; Talaj: barna erdőtalaj; Mintaterület nagysága: 1200 m<sup>2</sup>.
1781. *Iris variegata* L. H–N: Töttös „Töttösi-erdő” n [0077/3] (!). H–N-ra új!
1808. *Luzula pallescens* (WAHLBG.) SW. M: Pécs „Éger-völgy” m [9974/2] (!); Hosszúhetény „Főhágó” f (!); Pécsvárad „Zengő” m [9876/1] (!); Pécs-Vasas „Galambos” m [9875/2] (!). A M flj-ra új!
1816. *Epipactis purpurata* SM. Rv: Vasvár–Nagymákfa „Hollósi-erdő” k [8966/3] (!); Kemenestáródfa „Bagóné-erdő” k [8965/3] (!). Rv-re új!
1817. *Epipactis helleborine* CR. H–N: Töttös „Töttösi-erdő” k [0077/3] (!). A H–N-ra új!
1848. *Dactylorhiza incarnata* (L.) SOÓ. M: Szentlőrinc „Aszai-árok” b [9973/2] (!). A M-re új!
1897. *Carex paniculata* JUSL. Zd: Őrtilos „a Visszafolyó-patak völgyében többfelé” h [9667/3, 9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.). A Visszafolyó-patak alsó szakaszán [9667/3] tőlünk függetlenül, s ugyanabban a kutatási évben (2001) KIRÁLY G. és KIRÁLY A. (ex litt.) is megtalálta. A Zd-ra új!
1904. *Carex brizoides* L. H–N: Nagynyárád „Nagy-erdő” k [0077/4] (!). Csak egyetlen, viszonylag nagyobb populáció! A H–N-ra új!
1905. *Carex elongata* L. Zd: Őrtilos „a Visszafolyó-patak völgyében többfelé” h [9667/3, 9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.: 2001; KIRÁLY A. és KIRÁLY G. ined.: 2001). A Zd-ra új!
1936. *Carex strigosa* HUDS. Rv: Körmend „Dobogó-erdő” k [8965/3] (!); Rum „Rumi-erdő” k [8967/1] (!). A Rv-re új! M: Pécs „Kanta-vár felett, egy erdei út melletti taposott részen” [9875/3] (AJKAI ex verb.). Gd: Bátaapáti „Nagy-Mórággyi-völgy” k [9777/4] (!). Vs: Ág „Vágyom-völgy” [9775/1] (TÓTH I. Zs. ex verb.: 1989)
1939. *Carex pilosa* SCOP. H–N: Töttös „Töttösi-erdő” k [0177/1] (!). Csak egyetlen helyen, de bőben! A H–N-ra új!
1947. *Carex pseudocyperus* L. Zd: Őrtilos „a Visszafolyó-patak völgyében” h [9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.). A Zd-ra új!
1948. *Carex rostrata* STOKES. Zd: Őrtilos „a Visszafolyó-patak völgyében, a Madár-árok nevű mellékvölgy elágazásánál” h [9767/2] (KEVEY és TOLDI ined.). Mindössze néhány jól fejlett példány! A Zd-ra új! – Cönológiai felvétel: *Angelico*



- sylvestris*-*Alnetum*. A1-szint (25%, 18 m, 30 cm): *Alnus glutinosa* 2, *Salix alba* 1, *Viscum album* +; A2-szint (50%, 10 m): *Alnus glutinosa* 3, *Humulus lupulus* 1, *Padus avium* 1; B1-szint (40%, 4 m): *Alnus glutinosa* 3, *Calystegia sepium* 1, *Cornus sanguinea* +, *Humulus lupulus* 1, *Padus avium* 1, *Salix fragilis* 1, *Sambucus nigra* +, B2-szint (10%): *Cornus sanguinea* +, *Euonymus europaea* +, *Hedera helix* +, *Padus avium* +, *Rubus caesius* 2, *Rubus fruticosus* agg. +, *Viburnum opulus* +, C-szint (90%): *Aegopodium podagraria* +, *Aethusa cynapium* +, *Angelica sylvestris* +, *Berula erecta* +, *Caltha palustris* 1, *Calystegia sepium* 1, *Cardamine impatiens* +, *Cardamine pratensis* +, *Carex acutiformis* 3, *Carex brizoides* +, *Carex riparia* 1, *Carex rostrata* +, *Chrysosplenium alternifolium* +, *Cirsium oleraceum* 1, *Cucubalus baccifer* +, *Dryopteris carthusiana* +, *Echinocystis lobata* +, *Epilobium hirsutum* +, *Epilobium parviflorum* +, *Equisetum arvense* +, *Equisetum telmateia* 2, *Eupatorium cannabinum* +, *Festuca gigantea* +, *Ficaria verna* +, *Filipendula ulmaria* 1, *Galeopsis speciosa* +, *Galium aparine* +, *Galium palustre* 1, *Geranium phaeum* +, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Glechoma hederacea* +, *Glyceria maxima* 1, *Humulus lupulus* +, *Hypericum tetrapterum* +, *Impatiens noli-tangere* +, *Iris pseudacorus* 1, *Juncus effusus* +, *Knautia drymeia* +, *Lamium maculatum* 1, *Lycopus europaeus* +, *Lythrum salicaria* +, *Mentha aquatica* +, *Mentha longifolia* +, *Myosoton aquaticum* +, *Paris quadrifolia* +, *Phalaroides arundinacea* +, *Phragmites australis* +, *Poa trivialis* +, *Ranunculus repens* +, *Scirpus sylvaticus* 1, *Scrophularia umbrosa* +, *Solanum dulcamara* +, *Solidago gigantea* +, *Stenactis annua* +, *Symphytum officinale* +, *Urtica dioica* +, *Veronica anagallis-aquatica* +. Hely: Őrtilos „Visszafolyó-patak”; Idő: 2001. ápr. 10., 2001. aug. 23., 2003. júl. 3.; Tengerszint feletti magasság: 149 m; Lejtőszög: 0°; Alapkőzet: lösztartalmú öntésföld; Talaj: mérsékelten tőzegező öntéstalaj; Mintaterület nagysága: 1600 m<sup>2</sup>.
2021. *Melica altissima* L. H–N: Nagynyárád „Nagy-erdő” n [0077/4] (!). Mindössze két kicsiny populáció! Utoljára JANKA (in NEILREICH 1870: 7) közölte Nagynyárádról. Feltehetően JANKA (1866: 169) „Im Wäldchen bei Dozsa” adata is ide vonatkozik, ugyanis Nagynyárádtól délre a mai térképeken is fel van tüntetve egy „Dózsadűlő”, amely jelenleg már a szomszédos Majs falu hátárába esik. A DA flj-n tehát kb. 140 év után most került újra elő!
2024. *Melica picta* C. KOCH. H–N: Töttös „Töttösi-erdő” n [0077/3] (!). Csak egyetlen helyen, de viszonylag nagyobb populáció. A Dt-ra új! Megjegyzendő, hogy tölem függetlenül egyidejűleg (2003 nyarán) CSIKY (ex verb.) az Egyházasharaszti melletti „Török-temető” nevű erdőben is megtalálta.
2045. *Hordelymus europaeus* (L.) JESSEN. Gd: Bátaapáti „Apáti-erdő” k [9777/4] (!). Gd-ra új!
2102. *Milium effusum* L. Mfh: Nagydorog „Banai-erdő” k [9378/3] (KEVEY és PÁL ined.). Mfh-re új!

## Rövidítések

### a) Földrajzi és növényföldrajzi tájegységek neveinek rövidítései

B: Beregi-sík; Ba: Bakonyalja; Bk: Bodrogek; BS: Belső-Somogy; BS flj: Belső-Somogy flórajárása (*Somogyicum*); DA flj: Déli-Alföld flórajárása (*Titelicum*); DK flv: Dunántúli-középhegység flóraidéke (*Bakonyicum*); Ds: Dráva-sík; Ds flj: Dráva-sík flórajárása (*Dravense*); Dt: Dunántúl; Gd: Geresdi-dombság; H: Hanság; H-N: Harkány-Nagynyárádi-sík; Is: Ikva-sík; KA flj: Kisalföld flórajárása (*Arrabonicum*); KD: Közép-Duna-vidék; Khg: Keszthelyi-hegység; KM: Keleti-Mecsek; Kv: Körös-vidék; M: Mecsek; Mfh: Mezőföldi-homokvidék; M flj: Mecseki flórajárás (*Sopianicum*); Rk: Rábaköz; Rv: Rába-völgye; Sr: Sárrét; Sz: Szatmári-sík; Szk: Szigetköz; Tt flj: Tiszántúl flórajárása (*Crisicum*); V: Villányi-hegység; Vs: Völgyesség; Zd: Zákányi-dombok; Zs: Zselic.

### b) Növénytársulás-nevek rövidítései

a: magas sásos (*Caricetum acutiformis-ripariae*); b: kiszáradó láprét (*Succiso-Molinietum*); c: kaszálórét (*Arrhenatheretum elatius*); d: csigolya bokorfűzes (*Rumici crispis-Salicetum purpureae*); e: mandulalevelű bokorfűzes (*Polygono hydropiperi-Salicetum triandrae*); f: fehér nyárliget (*Senecioni sarracenici-Populetum albae*); g: törékeny fűzliget (*Petasiti hybridi-Salicetum fragilis*); h: égeres mocsárerdő (*Angelico sylvestris-Alnetum*); i: égerliget (*Carici pendulae-Alnetum*, *Aegopodio-Alnetum*); j: tölgy-kőris-szil liget (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*, *Knautio drymeiae-Ulmetum*, *Pimpinello majoris-Ulmetum*); k: gyertyános-tölgyes (*Asperulo taurinae-Carpinetum*, *Helleboro dumetorum-Carpinetum*, *Quercu robori-Carpinetum*); l: szurdokerdő (*Scutellario-Aceretum*, *Polysticho setiferi-Aceretum*); m: mészkerülő tölgyes (*Luzulo forsteri-Quercetum*); n: cseres-tölgyes (*Potentillo micranthae-Quercetum dalechampii*); o: akácos (*Bromo sterili-Robinetum*).

### c) Egyéb rövidítések

A1: felső lombkoronaszint; A2: alsó lombkoronaszint; B1: felső cserjeszint; B2: alsó cserjeszint (újulat); C: gypszint; ex litt.: ex litteris (írásbeli közlés); ex verb.: ex verbis (szóbeli közlés); ined.: ineditum (kiadatlan közlés); ! (lelőhelynév után zárójelben): a növényt magam láttam, vagy gyűjtöttem; ! (lelőhelynév után szabadon): a szerző által említett helyen a növényt magam is megtaláltam.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki azon kutatóknak, akik közöletlen adataikat rendelkezésemre bocsátották, útításként vagy helyismeretük révén segítették terepmunkámat: AJKAI ADRIENN, ALMÁDI LÁSZLÓ, BODONCZI LÁSZLÓ, BELOVITZ KÁROLY, CSETE SÁNDOR, CSIKY JÁNOS, HORVÁT ADOLF OLIVÉR, Z. HORVÁTH JÓZSEF, KIRÁLY ANGÉLA, KIRÁLY GERGELY, KOVÁCS J. ATTILA, MESTERHÁZY ATTILA, PÁL RÓBERT, PAPP VIKTOR GÁBOR, SONNEVEND IMRE, TAKÁCS BÉLA, TOLDI MIKLÓS, TÓTH ISTVÁN ZSOLT.

A kutatásokhoz szükséges anyagi támogatást az OTKA (T 037632) biztosította.



IRODALOM – LITERATUR

- BORHIDI A. 1984: Role of mapping the flora of Europe in nature conservation. *Norrinia*, 2: 87–98.
- BORHIDI A. 2003: Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- GOMBOCZ E., HORVÁT A. O. 1939: Kitaibel Pál Baranyában. *Ciszterci Rend pécsi Nagy Lajos-gimn. Ért.* (1938–1939): 21–72.
- HORVÁTH F., DOBOLYI Z. K., MORSCHHAUSER T., LÖKÖS L., KARAS L., SZERDAHELYI T. 1995: Flóra adatbázis 1.2., Vácrátót, 267 pp.
- JANKA V. 1866: Neue Standorte ungarischer Pflanzen. *Öst. Bot. Zeitschr.* 16: 169–172.
- JÁVORKA S., SOÓ R. 1951: A magyar növényvilág kézikönyve II. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 581–1120.
- KAROLYI Á., PÓCS T. 1968: Délnyugat-Dunántúl flórája I. *Acta Acad. Ped. Agr. Nova Series*. 6: 329–390.
- KERNER A. 1863: Nachtrag zu C. M. Nendtvich's Enumeratio plantarum territorii Quinque-Ecclesiensis. *Verh. Zoll.-Bot. Ges. Wien* 13: 561–574.
- KEVEY B. 1989: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez V. *Bot. Közlem.* 76: 83–96.
- KEVEY B. 1995a: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VII. *Bot. Közlem.* 82: 45–53.
- KEVEY B. 1995b: Adatok a bükk (*Fagus sylvatica* L.) alföldi elterjedéséhez az atlanti kortól napjainkig. *Bot. Közlem.* 82: 9–25.
- KEVEY B. 2001: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez VIII. *Bot. Közlem.* 88: 95–105.
- MAROSI S., SOMOGYI S. 1990: Magyarország kistájainak katasztere I–II. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest.
- MAYER M. 1859: Die Flora des Fünfkirchner Pflanzengebietes. Pécsi Kath. Főgymnasium Programmja (1858–1859): 23–47.
- NEILREICH A. 1866: Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen nebst einer pflanzengeographischen Uebersicht. Zweiter Theil. Familien, Gattungen und Arten der Flora von Ungarn und Slavonien. Wilhelm Braumüller, Wien, 390 pp.
- NEILREICH A. 1870: Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen. Nachträge und Verbesserungen. Wilhelm Braumüller, Wien, 111 pp.
- NENDTVICH K. 1836: Dissertatio inaug. historico-naturalis exhibiens enumerationem plantarum in territorio Quinque-Ecclesiensi sponte crescentium. Budae, 38 pp.
- NENDTVICH T. 1846: Baranyának fanemei. *Magyar Orvosok és Természettudományi Vándorgyűlésének Munkálatai* 6: 325–328.
- NIKLFIELD H. 1971: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon* 20(4): 545–571.
- SOÓ R. 1980: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve VI. Akadémiai Kiadó, Budapest, 557 pp.
- SZALÓKY I., BODONCZY L. 2003: A *Helleborus dumetorum* W. et K. „újrafelfedezése” a Keszthelyi-hegységben. *Kitaibelia* 8(1): 190.

ANGABEN ZUR KENNTNIS DER FLORA UND VEGETATION UNGARNS IX.

B. Kevey

Universität Pécs, Lehrstuhl für Botanik, H-7624 Pécs, Ifjúság útja 6.

E-mail: keveyb@tk.pte.hu

Angenommen: 9 April 2004

**Schlüsselworte:** Ungarn, Floristik, Pflanzensoziologie

Die vorliegende Publikation zählt solche floristische Angaben von 58 Pflanzenarten auf, die von verschiedenen Landschaften Ungarns stammen. Diese bedeuten meistens für einen Florengebiet (1 Angaben), Floren-distrikt (12 Angaben), oder für eine geographische Landschaftseinheit (40 Angaben) ein neues Vorkommen. Wichtig sind auch die Pflanzen (8 Angaben), die nach langer Zeit wieder auftauchten. Diese Arbeit enthält auch einige zöologische Aufnahmen.

## KÖNYVISMERTETÉS

E. WEBER: **Invasive plant species of the world: a reference guide to environmental weeds.**  
CAB International Publishing, Wallingford, 2003, 548 pp. ISBN 0-85199-695-7

Az inváziós növényfajok által okozott problémákat világszerte növekvő figyelem kíséri. Bolygónk szinte valamennyi kontinensét érintik, de olykor még a tengerekben is zajlanak azok a – földtörténeti, történeti növényföldrajzi, evolúciós és ökológiai nézőpontból egyaránt mérőföldkövet jelentő – biológiai eseményesorok, amelyek mind a természetes, mind a kultúr-ökoszisztemekre kíméletlen hatással vannak, azok súlyos károsodását, gyakran széthullását is előidézve. A „történetek” főszereplői, az inváziós növények – magyarul özön-növények – amelyekről nem készült eddig olyan átfogó, rendszerezett ismertetés, mint a jelen kötet. A szerző, dr. EWALD WEBER (1960–; Geobotanische Institut der ETH Zürich) az inváziós növények nemzetközi szakirodalmát figyelemmel kísérő kutatók előtt eddig sem volt ismeretlen. Egyrészt az Európában inváziós észak-amerikai *Solidago*- és a kaliforniai partvidéken hódító, hibridizáló *Carpobrotus*-fajokat érintő vizsgálatairól; másrészt Svájc és Európa inváziós növényfajainak áttekintése fűződik nevéhez.

„A világ inváziós növényfajai: a természetvédelmi gyomok tájékoztató kalauza” című könyve a szerző által legfontosabbnak tartott 450 inváziós növényfajt mutatja be. A cím második része arra utal, hogy nem tárgyalja a mezőgazdasági gyomokat (agricultural weeds), hanem csak a természetes, illetve természetközeli élőhelyeket veszélyeztető ún. nem-mezőgazdasági (non-agricultural), más néven természetvédelmi gyomoknak (environmental weeds) minősülő inváziós fajokra koncentrál. A művet a biológiai inváziók világszerte egyik legtekintélyesebb szakértője, H. A. MOONEY (Stanford Egyetem, Kalifornia) ajánlja az előszóban az olvasók figyelmébe. A kötet terjedelméhez képest rövid bevezető fejezet világítja meg a növényi inváziók problémakörét. Az adatbázis-jellegű könyv főtémegét az egyes inváziós növényfajok ismertetése adja. Oldalanként egy-egy faj bemutatása szerepel egységes formában, az alábbi szempontok szerint: tudományos név, család, életforma, legfontosabb szinonimák, esetleges gazdasági felhasználás, földrajzi elterjedés, a faj által megszállt élőhely-típusok, rövid alaktani leírás, a faj ökológiája és az ellene való védekezés lehetőségei. Mindezt egy vagy több irodalmi hivatkozás sorszámai zárják. A gazdasági felhasználás különböző kategóriái közül leggyakrabban a dísnövényi alkalmazás szerepel. Ebből látszik, hogy ezek közül kerül ki a legtöbb invázióssá váló növényfaj, ami az újonnan kultúrába veendő növények inváziós képesség szempontjából való tesztelésének fontosságára hívja fel a figyelmet. A földrajzi elterjedést bemutató egységes kontinensenként, valamint az azokon belüli főbb kontinensrészenként tagolt, ahol különböző jelek mutatják, hogy az adott faj hol i) honos, ii) inváziós, illetve iii) behurcolt, meghonosodott, de nem inváziós, vagy inváziós mivolta nem tisztázott. Az ezeket követő leíró részek tömörek, de átfogóak, jól használhatóak. Az irodalmi hivatkozások száma összességében tekintélyes (1462), de magyar vonatkozásban szegényes, csak négy munkát idéz (*Solidago*: BOTTA-DUKÁT és DANCZA 2001, *Robinia*: KERESZTESI 1983, *Amorpha*: SZENTESI 1999, *Ailanthus*: UDVARDY 1998). A könyvet szinonimajegyzék és elsősorban morfológiai szakszavakat tartalmazó fogalomtár zárja.

Statistikai értékelés nem volt célja a könyvnek. Amennyiben erre mégis vállalkozik az olvasó, úgy az alábbiakat állapíthatja meg: a 450 faj 96 családba tartozik, amelyből az első tíz: Poaceae (76 faj), Fabaceae (50), Asteraceae (37), Rosaceae (20), Solanaceae (14), Iridaceae (11), Myrtaceae (11), Oleaceae (10), Liliaceae (8), Pinaceae (8). A Magyarországon jelentős természetvédelmi gyomok közül az alábbiak nem szerepelnek: *Aster lanceolatus*, A.  $\diamond$  *salignus*, *Bidens frondosa*, *Fallopia*  $\diamond$  *bohemica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens parviflora*, *Phytolacca americana*, *Parthenocissus inserta*, *Rudbeckia laciniata*, *Vitis riparia*, *Xanthium italicum*. Európai kitekintésben hiányoznak pl.: *Fallopia sachalinensis*, *Mycelis muralis* (Írország), *Paspalum vaginatum* (Olaszország), *Vaccinium corymbosum*  $\diamond$  *angustifolium* (Németország). A világ más területein pedig: *Eucalyptus resinifera* (Mexikó), *Heterotheca subaxillaris* (Izrael), *Rubus moluccanus* (Tahiti). A könyv persze aligha lehetne teljes, hiszen időről-időre újabb inváziós növények tűnnek fel a világ számos térségében, s az inváziós növények száma is túlságosan nagy ahhoz, hogy ilyen léptékben egy könyvben ismertetethetők lennének. Ezért alapos válogatás után csak a legfontosabb özön-növények kerültek be. Érdekesésképpen villantsunk fel néhány példát a más kontinenseken inváziós európai fajokra: *Anthoxanthum odoratum* (Chile, Argentína, Ausztrália), *Cirsium palustre* (Észak-Amerika: Nagy-Tavak), *Iris pseudacorus* (Ausztrália, Új-Zéland), *Ornithogalum umbellatum* (Ausztrália, USA), *Populus alba* (Ausztrália, Dél-Afrika).

A keményborítós kiadású könyv ízléses kivetelű, oldalai jól áttekinthetően, szellősen szerkesztettek. Amennyiben mégis felmerülne bennünk némi általános hiányérzet, annak fő oka talán az ábraanyag teljes mellőzése. Noha a költségeket minden bizonnyal jelentősen megnöveli, mégis azt kell mondanunk, hogy az egyébként is nagyszerű munkát megkoronázhatta volna minden fajról legalább egy közeli kép, esetleg egy további állományfénykép bekerülése. A könyv használhatósága így nagyban nőhetett volna, jóval szélesebb olvasói rétegeknek szólva. Mindazonáltal biztosan fontos kézikönyve lesz a növényökológiával, természetvédelemmel és a gym-tudománnyal foglalkozó kutató- és gyakorlati szakembereknek egyaránt.

BALOGH LAJOS



## NAPI HŐMÉRSÉKLETINGADOZÁS HATÁSA ÖT, ELTÉRŐ INVÁZIÓS KÉPESSÉGŰ FŰFAJ CSÍRÁZÁSÁRA

MOJZES ANDREA és KALAIPOS TIBOR

ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/c.

Elfogadva: 2004. november 18.

**Kulcsszavak:** *Bothriochloa ischaemum*, *Calamagrostis epigeios*, *Chrysopogon gryllus*, csírázás, *Eleusine indica*, *Festuca vaginata*

**Összefoglalás:** Inváziós képességében eltérő öt pázsitfűfaj csírázását vizsgáltuk állandó, illetve napi ingadozó hőmérséklet hatására. Két  $C_3$ -as fotoszintézisű fűfaj (egyik tömegesen terjedő, másik nem terjedő), valamint három  $C_4$ -es fű (egy regionális léptékben tömegesen terjedő, egy bolygatásra lokálisan elszaporodó és egy tömegesen nem terjedő faj) csírázását hasonlítottuk össze  $21 \pm 0,5^\circ\text{C}$ -os állandó hőmérsékleten (kontroll) és hat napos hőmérsékletingadozás (8 óra  $30 \pm 3^\circ\text{C}$ , 16 óra  $21 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ) hatására. Ez a vizsgálat az első része kísérlet-sorozatunknak, amelyben azt a hipotézist teszteljük, hogy a tömegesen terjedő (idegenhonos inváziós vagy őshonos) fajok csírázását jobban serkenti a hőmérséklet napi ingadozása, mint a tömegben nem terjedő rokonai-két. A hőingadozás a csupasz talajfoltokon fokozottabb mértékű egy zárt növényzettel borított talajfelszínhez viszonyítva, s ez szerepet játszhat sikeres megtelepedésükben. A hőkezelés 43%-kal magasabb csírázási százalékot eredményezett a tömegesen terjedő,  $C_3$ -as *Calamagrostis epigeios*-nál a kontrollhoz viszonyítva. A tömegesen nem terjedő, endemikus *Festuca vaginata* csírázását a hőkezelés nem serkentette, sőt trend jelleggel mérsékelte is. Az inváziós,  $C_4$ -es *Eleusine indica* csírázását a hőmérsékletingadozás csak mintegy három hetes előnedvesítést követően indította meg, szignifikánsan lerövidítve a csírázás kezdetéig eltelt lag periódus hosszát az állandó hőmérsékleten tartott magokéhoz viszonyítva. Hőkezelés hatására a tömegesen nem terjedő *Chrysopogon gryllus* háromszor, az *E. indica* pedig 49%-kal nagyobb csírázási százalékot ért el, mint a kontrollban, de a hőkezelt *E. indica* magok csírázási sebessége kb. 3,6-szerese volt a *C. gryllus*-énak. A bolygatásra lokálisan dominánssá váló *Bothriochloa ischaemum* csírázását a hőmérsékletingadozás nem befolyásolta egyértelműen. Eredményeink támogatni látszanak feltételezésünket, általánosabb következtetések levonásához azonban szükség van több faj bevonására, valamint a csírázás hőigényének, és más, fajra jellemző sajátosságainak (pl. utóérés) figyelembe vételére is.

### Bevezetés

Természetes vagy ember által fenntartott gyepevegetációban a tömegesen terjedő fűfajok – legyenek azok idegenhonos inváziós (pl. *Eleusine indica*) vagy őshonos fajok (pl. *Calamagrostis epigeios*) – megtelepedésére és uralkodóvá válására gyakran a nyílt talajfelszínnek teremtenek lehetőséget. Ilyenek például a gyepek legeltetés és vele együtt járó talajerózió vagy más bolygatás hatására keletkezett hiányfoltok (ZÓLYOMI és FEKETE 1994, VIRÁGH 2002), egyes szántóföldi haszonnövények állományai (ERDŐS 1976, LÁNSZKI 1998), vagy a rövidre vágott kultúrgyepek (MOORE 2000, NISHIMOTO és MCCARTY 1997). Ezeken a területeken a hőmérséklet napi fluktuációja jelentősebb mértékű, mint egy zárt növényzettel borított talajfelszínen (THOMPSON et al. 1977, BENECH ARNOLD et al. 1988). Számos fajnál ismert az ún. „gap-sensing” vagy „gap-detecting” mechanizmus,

amelynek lényege, hogy a magok csírázását olyan külső környezeti tényezők (pl. hőmérsékletingadozás, a vörös/távoli vörös fény magas aránya, magas nitrát koncentráció) indukálják, amelyek megtelepedésre alkalmas nyílt talajfelszínt jeleznek a növény számára (pl. MARTINEZ-GHERSA et al. 1997, GRUBB 1988). Több inváziós gyomról és terjedő őshonos növényfajról bebizonyosodott, hogy csírázásukat a hőmérséklet napi ingadozása indítja meg, illetve serkenti (NISHIMOTO és MCCARTY 1997, BENECH ARNOLD et al. 1988, EKSTAM et al. 1999, MARTINEZ-GHERSA et al. 1997, THOMPSON et al. 1977). Vizsgálatunk első részében arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a hőmérsékletingadozás vajon jobban serkenti-e a tömegesen terjedő fajok csírázását tömegesen nem terjedő rokonaikéhoz viszonyítva. Korábbi vizsgálatok arra is rámutattak, hogy a  $C_4$ -es fajok csírázása általában magasabb hőigényű, mint a  $C_3$ -asoké (pl. WHITE et al. 2001), s a hazai  $C_4$ -es fűvek fenológiája mintegy két hónapos késéssel követi a  $C_3$ -asokét (KALAPOS 1991). Ezért kísérletünkben egyazon fotoszintézis típusba tartozó fajok csírázási jellemzőit hasonlítottuk össze. Feltételezéseink a következők voltak: 1) A tömegben terjedő fűfajok hőmérséklet ingadozás hatására gyorsabban csíráznak vagy jobb csírázóképeséget (magasabb csírázási százalékot) érnek el az állandó hőmérsékleten tartott kontrollhoz képest, míg tömegesen nem terjedő rokonaik csírázását a váltakozó hőmérséklet nem befolyásolja, vagy kevésbé serkenti. A hőmérséklet napi ingadozása mellett ezért – egy fotoszintézis típuson belül ( $C_3$ -as, illetve  $C_4$ -es) – a tömegesen terjedő fűfajok gyorsabban vagy nagyobb százalékban csíráznak, mint tömegesen nem terjedő rokonaik, s emiatt a nyílt talajfelszíneken megtelepedési előnnyel indulhatnak. 2) Állandó hőmérsékleten viszont a tömegesen terjedő fajok csírázása lassabb (esetleg meg sem indul), vagy kisebb mértékű, mint a tömegben nem terjedő fajoké, s ez egyik magyarázata lehet annak, hogy egyes fajok behatolási képessége a zártabb vegetációba – legalábbis magról történő terjedéssel – korlátozottabb mértékű.

## Anyag és módszer

### A kísérlet menete

Vizsgálatainkhoz a hazai  $C_3$ -as és  $C_4$ -es fűvek (KALAPOS 1991) közül választottunk különböző terjedési potenciállal rendelkező fajokat (1. táblázat). A fajnevek megadásánál PRISZTER (1998) munkáját követtük. A szemterméseket 2002 szeptemberében (*C. epigeios*), 2003 júliusában (*F. vaginata*, *C. gryllus*) és szetermberében (*E. indica*, *B. ischaemum*) gyűjtöttük, és a vizsgálat megkezdéséig (2004. január) szárazon, hűtőszekrényben, 7 °C-on tartottuk. Vizsgálatunkban azonos módon csíráztattott, életképes fűmagvak hőmérsékleti válaszára voltunk kíváncsiak. A *C. epigeios*-nál azonban a gyűjtés során felfigyeltünk a lédűz tünő szemtermések magas részesedésére. Irodalmi adatok is alátámasztják, hogy ez a fűfaj minőségileg eltérő szemterméseket hoz, és ezek aránya egy populáción belül nagyon különböző lehet (REBELE és LEHMAN 2001). Az ebből adódó variancia csökkentésére a magokat a szemtermésekből kiperaráltuk, és azokat vontuk be a vizsgálatba, amelyek duzzadt, egészséges magvaknak bizonyultak. Az összehasonlíthatóság miatt a többi fajnál is ugyanígy jártunk el. Ez feltehetően gyorsította a magok átnedvesedését és így a csírázást is, ezért az általunk kapott abszolút csírázási százalékok minden bizonnyal magasabbak a természetben jelentkezőnél. Ilyen irányú összehasonlításra azonban nem törekedtünk. A csíráztatás során minden fajnál kétféle hőmérsékleti kezelést alkalmaztunk: 1) kontroll:  $21 \pm 0,5$  °C-os konstans szobahőmérséklet; 2) hőkezelés: 6 napon át 8 órás  $30 \pm 3$  °C-os és 16 órás  $21 \pm 0,5$  °C-os váltakozó hőmérséklet, majd ezt követő  $21 \pm 0,5$  °C-os, állandó szobahőmérséklet. Mindkét kezelést 3 ismétlésben végeztük, ismétlésenként 50 db maggal. A magokat sterilizálás (50%-os etanollal 4 percig) után 9 cm átmérőjű Petri csészékben, 10 ml csapvízzel megnedvesített (10 rétegű) vattapapír tetejére helyeztük. A Petri csészéket a magok megduzzadásáig szobahőmérsékleten tartottuk. A hő-



I. táblázat  
Table 1

A vizsgálatokban szereplő fajok, fotoszintézis típusuk és terjedési potenciáljuk szerint  
 The species studied according to their photosynthesis type and potential for expansion  
 (1) Photosynthesis type; (2) Potential for expansion; (3) Expanding at a regional scale;  
 (4) Expanding locally after disturbance; (5) Non-expanding

Fotoszintézis típus (1)	Terjedési potenciál (2)		
	Regionális léptékben tömegesen terjedő (3)	Bolygatás hatására lokálisan elszaporodó (4)	Tömegesen nem terjedő (5)
C <sub>4</sub>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	<i>Chrysopogon gryllus</i>
C <sub>3</sub>	<i>Calamagrostis epigeios</i>	–	<i>Festuca vaginata</i>

kezelés során, amely a C<sub>4</sub>-es fajok esetében a másodiktól a hetedik, C<sub>3</sub>-asoknál pedig az elsőtől a hatodik napig tartott, a Petri csészéket vízfürdő edény tetején helyeztük el két rétegben. A hőkezelés alatt a léghőmérséklet ingadozásának mérésére a Petri csészék felső rétegét hővisszaverő, átlátszó üveglappal borítottuk le. Az alsó és felső réteg között kialakuló (3–4°C-os) hőmérsékleti (és megvilágításbeli) különbség miatt a rétegeket a 8 órás magas hőmérsékletű periódus közepén megcseréltük. A hőkezelés ideje alatt a kontroll Petri csészéket is a hőkezeltekhez hasonló módon (két rétegben, a rétegeket váltogatva) rendeztük el. A csírázás fényszükségletének biztosabb eléréséhez a magokat, a napi 8 órás hőkezelés alatt, a természetes fény mellett mesterséges hideg, fehér fénnel is megvilágítottuk. Így azokat a hőkezelés ideje alatt 650–1300 lux, azt követően pedig 1700–3100 lux fényerősségű megvilágítás érte. Ezek az értékek kielégítik például a fényigényes vetőmagokra megállapított csírázási fényszükségletet (750–1250 lux, BARTHODEISZKY 1980). Különösen a hőkezelt minták esetében, szükség volt a csírágyi időnkénti újranedvesítésére is. Minden Petri csészére naponta feljegyeztük a kicsírázott magok számát. Kicsírázottnak azokat a magokat tekintettük, amelyek gyököcskéje a vattapapírba befúródott, vagy ha látható volt, legalább 2 mm (a *C. epigeios* esetében 1 mm) hosszúságot ért el. Az *E. indica* és a *B. ischaemum* magjai a 6 napos váltakozó hőmérséklet hatására is csak alacsony százalékban vagy egyáltalán nem csíráztak. E fajok már egyszer hőkezelésnek kitett magvaival a kb. 30/21°C-os hőkezelést a 23. naptól további 5 napon keresztül megismételtük. A kísérletet a 67. napon (a C<sub>4</sub>-as fajoknál már a 28–35. napon) lezárultnak tekintettük, ekkor ugyanis már legalább 12 napja nem csírázott ki új mag egyik fajnál sem.

## Az adatok feldolgozása

Csírázási adatok értékelésére számos módszert kidolgoztak (pl. csírázási indexek, a kumulatív csírázási görbe pontjaira illesztett különböző matematikai függvények), amelyek előnyeit és korlátait több áttekintő munka is bemutatja (pl. BROWN és MAYER 1988a, b, SCOTT et al. 1984). Többféle csírázási index is ismeretes, amely megpróbálja a csírázási esemény három legfontosabb, egymástól független jellemzőjét, a csírázás kezdetéig eltelt időt (lag periódus), a csírázás sebességét és végső mértékét egyetlen számértékbe „sűríteni”. Legfőbb hátrányuk azonban ezeknek az indexeknek, hogy gyakran egymástól igen különböző csírázási dinamikákra is ugyanazt a számértéket adják (BROWN és MAYER 1988a). A csírázást jellemző mutatók számíthatók a csírázási görbe pontjaira illesztett függvény segítségével is (BROWN és MAYER 1988b). Esetünkben azonban az egyes fajok egymástól eltérő alakú csírázási görbéje (4–8. ábra) más-más függvény illesztését tette volna szükségessé, ami viszont megnehezítette volna a fajok közötti összehasonlítást. A fentiek miatt az adatok értékeléséhez külön-külön használtuk fel a következő három, rendszeres megfigyeléssel becsült mutatót: 1) a lag periódus hossza (a magok csírázási helyezésétől számítva azon napok száma, amelyeken még a csírázás nem indult meg); 2) a csírázás gyorsasága (a csírázás megindulásától számítva a kicsírázott magok 50%-ának csírázásához szükséges napok száma; ez a mutató, bár nem az abszolút sebességet, azaz az egy nap alatt kicsírázott magok számát méri, a végső csírázási képességtől független jellemző); 3) a végső csírázási százalék (a csírázási helyezett magok hány százaléka csírázott ki). Az *E. indica* esetében az egyik kontroll Petri csészében a

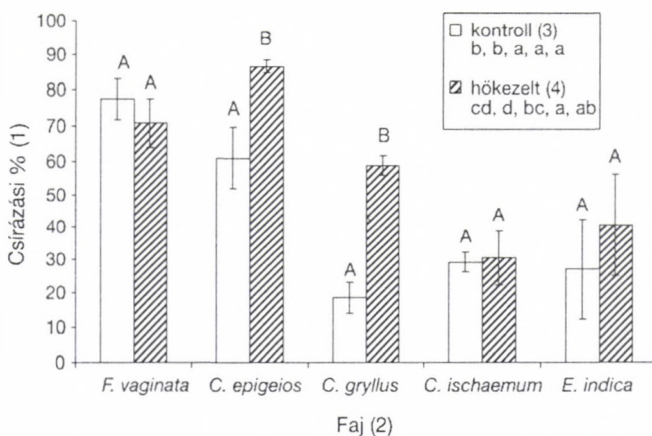
csírázás még a 67. napon sem indult meg. A statisztikai értékelésnél ez esetben a lag periódus hosszának a 67 napot tekintettük, a csírázás gyorsaságához pedig, amely itt nem értelmezhető, csak a másik két párhuzamos kontroll adatait használtuk fel. Mivel ennél a fajnál az első hőkezelés hatására csak 1–1 mag csírázott ki két Petri csészében, a csírázás sebességét a második hőkezelés alapján számítottuk, viszont a lag szakasz hosszának becslésekor figyelembe vettük, hogy ebben a két esetben már az első hőkezelés hatására megindult a csírázás. A csírázási százalékokt kéttényezős varianciaanalízissel (az egyik tényező a hőkezelés, illetve kontroll, a másik pedig a fajok voltak), majd ezt követő LSD teszttel hasonlítottuk össze (STATSOFT, INC. 1995). A csírázás sebessége és a lag szakasz hossza esetén a varianciák homogenitása sem a teljes adatsorra, sem egy kezelésen belül nem teljesült. Ezért ezekre a változókra, egy fajon belül a kezelések között kétmintás t-próbát (a varianciák inhomogenitása esetén Welch korrekciós t-próbát), egy kezelésen belül a fajok összehasonlítására pedig Kruskal-Wallis tesztet, és ennek szignifikáns volta esetén, Dunn's tesztet végeztünk (GRAPHPAD SOFTWARE, INC. 2000). (A lag periódus hossza esetén – feltehetően a több esetben hiányzó varianciák miatt – a nem parametrikus tesztek ellentmondó eredményekhez vezettek, ezért ez esetben a fajok közötti összehasonlításokor egytényezős varianciaanalízist használtunk a szignifikancia vizsgálatára.) Minden statisztikai próbánál az átlagok vagy mediánok közötti különbséget  $p < 0,05$  valószínűségi szinten tekintettük szignifikánsnak. A *C. gryllus* esetében a kicsírázott magok felének csírázásához szükséges 12, illetve 18 naphoz képest a harmadik párhuzamosban kapott, kiugróan magas 43 nap kizárhatóságára vonatkozóan Dixon-próbát (SVÁB 1981) végeztünk.

## Eredmények

A két  $C_1$ -as fű közül a tömegesen terjedő *C. epigeios* szignifikánsan, 43%-kal magasabb csírázási százalékokat ért el hőmérsékletingadozás hatására az állandó hőmérsékleten tartott kontrollhoz viszonyítva, míg a *F. vaginata*-nál – egyedül ennél a fajnál – a hőkezelés trend jelleggel alacsonyabb csírázóképesseget eredményezett (1. ábra). Mindkét faj magas (60,7–86,7%-os) csírázási százalékokat ért el, amely konstans 21°C-on szignifikánsan felülmúlta a három  $C_4$ -es fűt. A hőkezelt magok esetében ez a különbség kevésbé markáns. A hőkezelés a két faj között csak a trendeket változtatta meg: a kontrollban a *F. vaginata*, hőkezelés hatására pedig a *C. epigeios* mutatott tendenciózan jobb csírázóképesseget. Kezeléstől függetlenül, mindkét faj hamar, már a kísérlet megkezdése utáni második napon csírázásnak indult (2., 4. és 5. ábra). Csírázásuk sebessége is hasonló, amelyet a hőkezelés nem gyorsított meg egyik fajnál sem (3. ábra). Sőt a hőkezelt *F. vaginata* magok csaknem kétszer annyi idő alatt csíráztak, mint a kontrollban, a belőlük kikelt csíranövények pedig gyengébbnek látszottak, gyököcskéjük barnászörökre színeződött.

A  $C_4$ -es fotoszintézis kategórián belül, a *C. gryllus* kb. háromszor, az *E. indica* pedig átlagosan 49%-kal nagyobb csírázási százalékokat ért el hőingadozás hatására (1. ábra). Az utóbbi faj értékei azonban mind a kontroll, mind a hőkezelt mintában nagy szórást mutattak, így a különbség csak a *C. gryllus*-nál szignifikáns. A hőmérsékletingadozás a csírázás sebességét mindkét fajnál csak trend jelleggel fokozta. Ebben a tulajdonságban is a *C. gryllus*-nál tapasztaltuk a legnagyobb mértékű, kb. négyszeres különbséget, noha ez az állandó hőmérsékleten tartott magoknál tapasztalt magas szórás miatt nem szignifikáns (3. ábra). A nagy varianciát okozó, a másik két párhuzamoshoz (12, illetve 18 nap) viszonyítva kiugróan hosszú 43 napos csírázási félidő figyelmen kívül hagyása azonban, az extrém értékek kizárhatóságát ellenőrző statisztikai teszt (Dixon-próba) alapján, még 10%-os valószínűségi szinten sem indokolt ( $r_{10}=0,806$ , a kritikus  $r$  érték 0,886). A csírázás sebességének ez a heterogenitása valószínűleg a fűfaj sajátossága lehet. A hőingadozásnak kitett *C. gryllus* magok csírázása a hőkezelés utolsó napjaiban





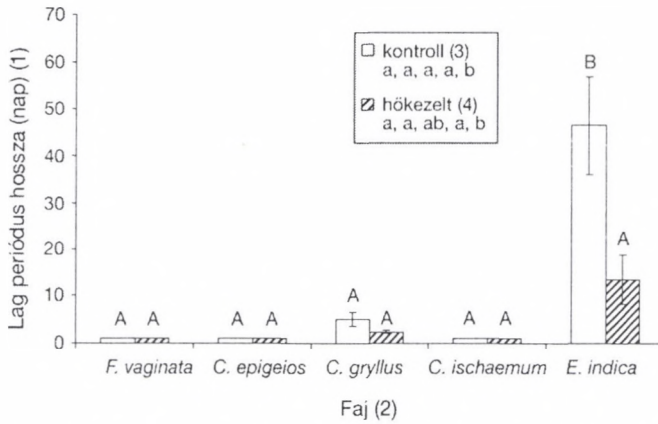
1. ábra. Csírázási százalék 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás hatására (hőkezelt)

A kisbetűk egy kezeléson belül a fajok közötti, az oszlopok feletti nagybetűk pedig egy fajon belül a kezelésekek közötti statisztikai összehasonlítás eredményei. Az azonos betűk, mindkét esetben, szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) nem különböző értékeket jelentenek. A szórás pálcikák az átlag hibaszórását ( $\pm$ SE) mutatják.

Figure 1. Germination percentage at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

Small letters in the legend box and capital letters above columns are used for comparing species within the same treatment as well as treatments within the same species, respectively. In both comparisons, significant differences ( $p < 0,05$ ) are indicated by different letters. Vertical bars represent standard errors ( $\pm$ SE) of means. (1) Germination percentage; (2) Species; (3) Control; (4) Treatment

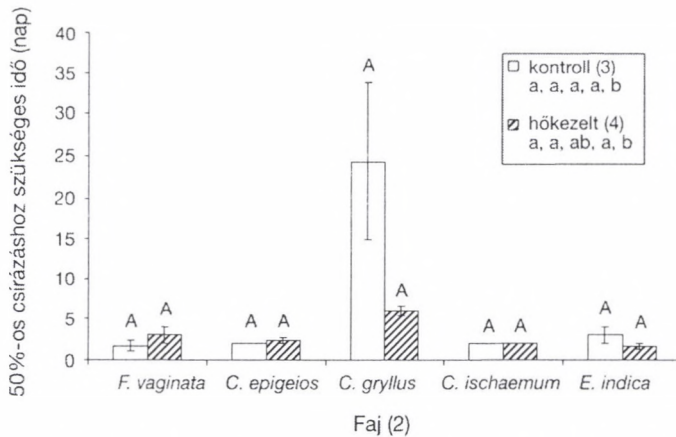
és az azt követő napon rohamosan megindult, majd a gyors felfutás után (a 9–15. napon) megállt (7. ábra). A kontroll magok csírázása ezzel szemben jóval hosszabb ideig elhúzódott: 50 nap eltelte után is kicsírázott 1–1 új mag. A két faj hőingadozásnak kitett magjait összehasonlítva viszont az *E. indica* szignifikánsan (3,6-szer) gyorsabban csírázott, mint a *C. gryllus* (3. ábra). A lag periódus hosszában a legmarkánsabb, szignifikáns különbség az inváziós *E. indica* esetében jelentkezett: konstans szobahőmérsékleten a csírázás a hőkezelt magokhoz képest 8–34 nappal később, vagy még a kísérlet 67 napja alatt sem indult meg (2. és 6. ábra). Az első hőkezelés hatására azonban, csupán 1–1 mag csírázott ki két mintában a kilencedik napon. Ez az eredmény megerősíti egy korábbi elővizsgálatunk tapasztalatait, amelyek szerint az aszályfű magvak csírázása csak akkor indult meg, amikor a 30 °C-os hőkezelést kb. kéthetes nedves állapotban tartás után, másodsorra alkalmaztuk. Mindezek alapján feltételeztük, hogy az *E. indica* magjainak csírázása a hőingadozást megelőzően egy hosszabb idejű előnedvesítést igényel. E feltételezést megerősíteni látszik, hogy a 23. naptól további 5 napon keresztül megismételt hőkezelés hatására, a hőkezelés harmadik napjától kezdődően a magok mindhárom Petri csészében csírázásnak indultak. A hőkezelés befejezése után azonban, a csírázás lelassult, majd 3 nap múlva, a három párhuzamosban egyszerre, megállt. A hőingadozás látványos hatása az *E. indica* lag periódusára a fajok összevetésekor is megmutatkozik. Állandó hőmérsékleten legalább 24 nappal később kezd csírázni, mint tömegesen nem terjedő rokona, a hőingadozásnak kitett magok esetében viszont ez a különbség kisebb, és nem szignifikáns (2., 6. és 7. ábra). A csírázási százalékban ugyanakkor sem a kontroll, sem a hőkezelt magoknál nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget az inváziós és



2. ábra. A csírázás kezdetéig eltelt idő (lag periódus hossza) 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás hatására (hőkezelt). A jelölések megegyeznek az 1. ábránál leírtakkal.

Figure 2. Lag period (number of days elapsed from imbibition until the start of germination) at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

For letter symbols see Figure 1. (1) Lag period (days); (2) Species; (3) Control; (4) Treatment

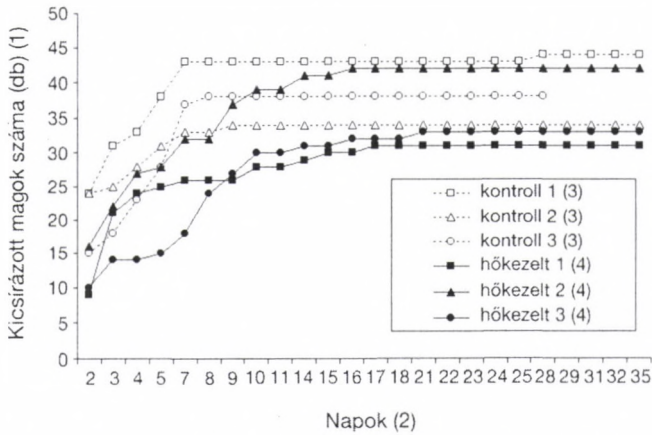


3. ábra. A csírázás sebessége (a kicsírázott magok 50%-ának csírázásához szükséges idő a csírázás kezdetétől számítva) 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás hatására (hőkezelt). A jelölések megegyeznek az 1. ábránál leírtakkal.

Figure 3. Germination rate (time elapsed from the start of germination until the germination of 50% of germinated seeds) at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

For letter symbols see Figure 1. (1) Time of 50% germination; (2) Species; (3) Control; (4) Treatment

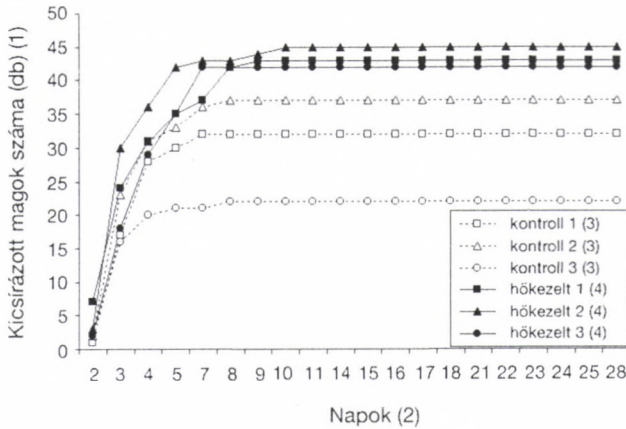




4. ábra. A *Festuca vaginata* kicsírázott magjainak száma (db) az eltelt napok függvényében 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás (hőkezelés) hatására

Figure 4. Cumulative number of germinated seeds of *Festuca vaginata* as a function of elapsed days at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

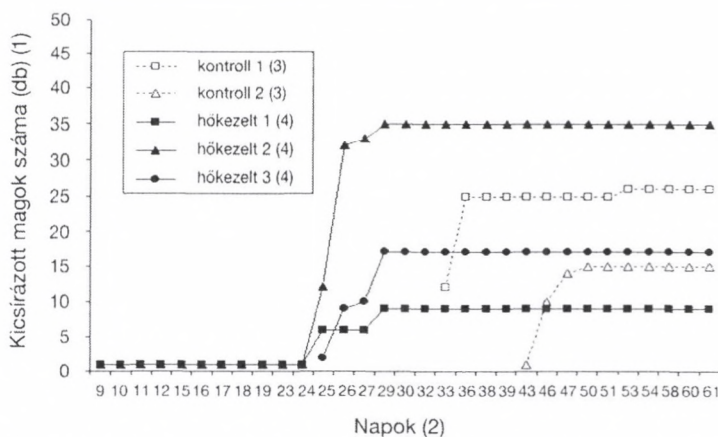
(1) Number of germinated seeds; (2) Days; (3) Control; (4) Treatment



5. ábra. A *Calamagrostis epigeios* kicsírázott magjainak száma (db) az eltelt napok függvényében 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás (hőkezelés) hatására

Figure 5. Cumulative number of germinated seeds of *Calamagrostis epigeios* as a function of elapsed days at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

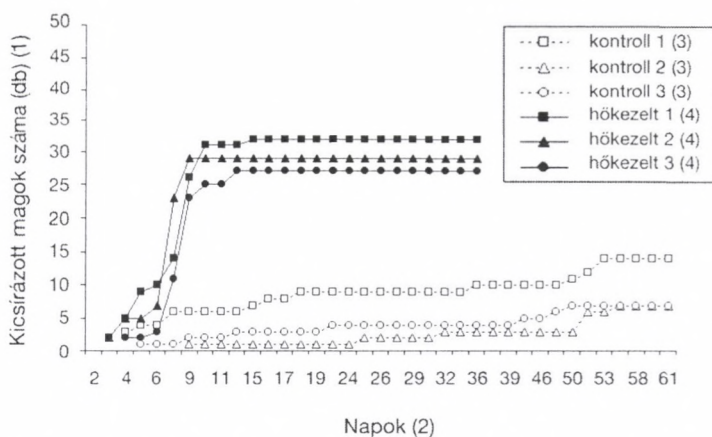
(1) Number of germinated seeds; (2) Days; (3) Control; (4) Treatment



6. ábra. Az *Eleusine indica* kicsírázott magjainak száma (db) az eltelt napok függvényében 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás (hőkezelés) hatására

Figure 6. Cumulative number of germinated seeds of *Eleusine indica* as a function of elapsed days at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

(1) Number of germinated seeds; (2) Days; (3) Control; (4) Treatment



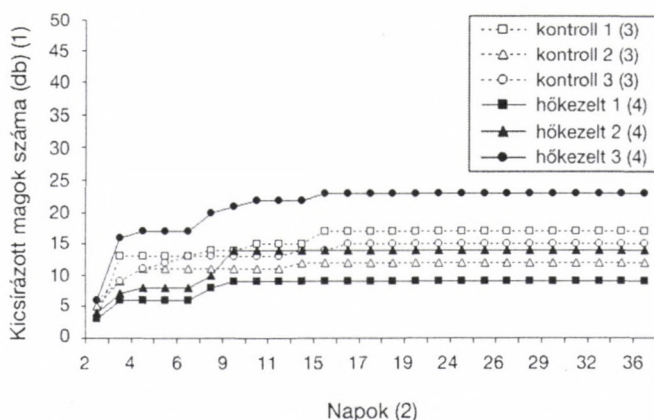
7. ábra. A *Chrysopogon gryllus* kicsírázott magjainak száma (db) az eltelt napok függvényében 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás (hőkezelés) hatására

Figure 7. Cumulative number of germinated seeds of *Chrysopogon gryllus* as a function of elapsed days at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).

(1) Number of germinated seeds; (2) Days; (3) Control; (4) Treatment

a tömegesen nem terjedő kategóriák  $C_4$ -es képviselői között (1. ábra). A *B. ischaemum* esetében a hőingadozás a csírázás egyik általunk vizsgált jellemzőjére sem volt egyértelmű hatással. Kezeléstől függetlenül, már a második napon – a  $C_4$ -esek közül a leg hamarabb – csírázásnak indult (2. és 8. ábra). Átlagosan kb. 30%-os csírázási százalékot ért el – a hőkezelt mintában nagyobb szórással – amely a megismételt hőkezelés hatására sem növekedett tovább, és szignifikánsan alulmaradt a tömegesen nem terjedő *C. gryllus*-énak (1. ábra).





8. ábra. A *Bothriochloa ischaemum* kicsírázott magjainak száma (db) az eltelt napok függvényében 21°C-os állandó hőmérsékleten (kontroll) és 30/21°C-os hőingadozás (hőkezelés) hatására  
 Figure 8. Cumulative number of germinated seeds of *Bothriochloa ischaemum* as a function of elapsed days at constant 21°C (control) and at 30/21°C alternating temperature (treatment).  
 (1) Number of germinated seeds; (2) Days; (3) Control; (4) Treatment

## Megvitatás

Az öt vizsgált fűfajra igen eltérő lefutású csírázási görbéket kaptunk egy kezeléson belül is (kontroll, illetve hőkezelt). Ebben szerepe lehetett a taxonómiai varianciának a pázsitfűvek családján belül: a választott fajok ugyanis három különböző alcsaládba tartoznak (*F. vaginata* és *C. epigeios*: *Pooideae*, *E. indica*: *Chloridoideae*, *B. ischaemum* és *C. gryllus*: *Panicoideae*; WATSON és DALLWITZ 1992).

A  $C_3$ -as fűfajok szignifikánsan magasabb csírázási százaléka 21°C-os állandó hőmérsékleten, illetve e különbség mérséklődése a hőkezelt magok esetében támogatja azt a korábbi megállapítást, miszerint a  $C_4$ -es fajok csírázási hőigénye a  $C_3$ -asokhoz viszonyítva magasabb (WHITE et al. 2001).

A hőkezelés nem serkentette, sőt mintha kicsit vissza is vetette volna a tömegesen nem terjedő, pannóniai szubendemikus *F. vaginata* csírázását (1. és 3. ábra). Ebben szerepe lehet annak, hogy a fűfaj areájának belsejében valószínűleg a téli csapadékmaximum (vagyis a hűvösebb évszak) idején kedvezőek a feltételek a csírázásához. Nálunk ősszel csírázik (KÁRPÁTI és KÁRPÁTI 1955), illetve tavaszi csírázását is megfigyelték (MATUS GÁBOR szóbeli közlés). Ehhez a kísérletben alkalmazott 30 °C körüli hőmérséklet valószínűleg kissé magas lehetett. Nem zárható ki azonban, hogy egy alacsonyabb hőmérséklet tartományon belül a hőmérséklet ingadozása serkentőleg hat e faj csírázására. Angliai legelőkön gyakran dominánssá váló fűfajok (pl. *Festuca rubra*, *Poa annua*, *P. trivialis*, *Deschampsia caespitosa*) például 20/10 °C-os hőmérsékletingadozás hatására jóval magasabb százaléokban csíráztak, mint 20 °C-os állandó hőmérsékleten (WILLIAMS 1983).

A hőmérsékletingadozásnak a tömegesen terjedő őshonos *C. epigeios* csírázóképeségét fokozó hatása (1. ábra) összhangban áll a fűfaj élőhelyi, társulásbeli szerepével. Társulásközömbös módon, megjelenése szinte minden olyan élőhelytípusban (pl. száraz

és mezofil vágásnövényzet, leégetett gyepek, homoki sztyepprétek degradált foltjai) jellemző, ahol a domináns gyepterő vagy erdőalkotó faj eltűnt (CSONTOS 1996, TAMÁS 2001, BORHIDI 2003). Különösen Közép-Európában, ahol a faj eredeti, természetes élőhelyei már csak nyomokban maradtak fenn, a siskanádtippán gyakran válik tömegessé emberi tevékenység nyomát őrző élőhelyeken (REBELE és LEHMANN 2001, SÜB et al. 2004). Az ilyen termőhelyeken rendelkezésre állhatnak csupasz talajfelszínek, amelyeken a fűfaj sikeres megtelepedéséhez, más növényi tulajdonságok mellett, hozzájárulhat magról való jó kolonizációs képessége. REBELE és LEHMANN (2001) a fűfaj egy populáción belüli igen variábilis csírázási hajlandóságáról, sőt e tulajdonság évszakos függéséről is említést tesz. Összhangban áll ezzel, hogy kísérletünkben jelentősen eltérő csírázási százalékokat kaptunk a három párhuzamos kontroll mintában (5. ábra).

Két mag kivételével, a hőmérsékletingadozás önmagában nem volt elégséges az *E. indica* magok csírázásának megindulásához. Ez csak háromhetes nedves állapotban tartás utáni (újabb) hőingadozási ciklus hatására következett be. NISHIMOTO és MCCARTY (1997), kísérletükben ugyancsak azt találták, hogy az előnedvesített *E. indica* magvak érzékenyebbek voltak a váltakozó hőmérsékletre, mint a friss (24 órás nedvesítésben részesült) magvak. Bár a szerzők 4 napig tartó hőmérsékletingadozás (35 °C, 8 óra/20 °C, 16 óra) hatására mintegy 20%-os csírázást mutattak ki a fűfaj magjainál, ugyanezt a kezelést 18, illetve 37 napos nedves inkubáció után alkalmazva több mint 90%-os csírázásról számolnak be. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a fűfaj magjai egy hosszabb idejű (2–3 hetes) „utóérést” igényelnek, amelynek során nedves állapotban a csírázás megindulásához szükséges anyagcsere folyamatok végbemehetnek. Ez azt is jelenti, hogy a faj csak olyan élőhelyek benépesítésére képes, ahol nemcsak a talajfelszíni hőmérséklet napi ingadozása, hanem egy ezt megelőző bővebb csapadékos időszak is biztosított. Ez a tulajdonság hátrányt jelenthet más, csírázásukhoz hasonló „utóérést” nem igénylő fajokkal szemben, amelyek ez idő alatt kicsírázva kompetíciós előnyre tehetnek szert. Ennek valószínűleg szerepe lehet abban, hogy az *E. indica* behatolása a fajgazdag, természetes gyepekbe nem jellemző (és valószínűleg nem is fenyegeti azokat tömeges elszaporodásával). Ugyanakkor viszont, ha a csírázás már megindult, az *E. indica* tömegesen nem terjedő rokonáét szignifikánsan meghaladó csírázási rátája (3. ábra) hozzájárulhat ahhoz, hogy a nyílt talajfelszíneket, mint amilyen jelenlegi élőhelye is (utak széle, városi aszfaltutak repedései), gyorsabban elfoglalja. Az ugyancsak inváziós *Sorghum halepense*-nél is bebizonyosodott, hogy magjai utóérést igényelnek, amelynek során, a tél folyamán fokozatosan elveszítik dormanciájukat, és egyre érzékenyebbé válnak a tavaszi hőmérsékletingadozás csírázást indukáló hatására (rövidebb idejű, kisebb amplitúdójú hőingadozás is elegendő, BENECH ARNOLD et al. 1988).

A lag periódus hosszához képest a csírázási százalékban kisebb különbséget kaptunk a hőingadozásnak kitett és a kontroll *E. indica* magok között (1. és 2. ábra). Ennek részben a magok – egy kezelésen belül is – jelentősen eltérő csírázóképesége az oka. A jelenség egyik magyarázata lehet, hogy a magok egy részének csírázása hosszabb, vagy nagyobb amplitúdójú hőingadozási ciklust igényel, míg más részük rövidebb idejű vagy kisebb mértékű hőingadozásra is kicsírázik. NISHIMOTO és MCCARTY (1997) eredményei szerint a több napig tartó hőmérsékletingadozás magasabb csírázási százalékokat eredményezett a fűfaj magjainál. A *Phragmites australis*-nál hasonló hatású volt a hőmérsékletingadozás amplitúdójának növekedése is (EKSTAM et al. 1999). A magok feltételezett különböző hő- vagy hőingadozás igénye fontos része lehet a faj túlélési stratégiájá-



nak (kockázat megosztása, „risk-spreading” stratégia, GRUBB 1988, CSONTOS 2001), amelynek révén a növény egyfajta „utódtartalékok” biztosít arra az esetre, ha a korábban kikelt utódok elpusztulnának, de a körülmények később újra kedvezővé válnak a csírázásra. Ilyen „utódbiztosító” dormanciát figyeltek meg például a túllegeltetés hatására uralkodóvá váló, egyéves *Tragus berteronianus* magjainál, a félszáraz klímájú afrikai szavannákon (ERNST és TOLSMA 1988).

Meglepő, hogy a hőingadozás az inváziós *E. indica* mellett a tömegesen nem terjedő *C. gryllus* esetében is – legalábbis tendenciájában – hasonló csírázási választ eredményezett. Ez utóbbi fajnál a hőkezelés elsősorban a csírázóképeességet és a csírázási sebességet fokozta (1., 3. és 7. ábra). Elképzelhető azonban, hogy a dél-, és dél-közép-európai elterjedésű *C. gryllus*-nál (HEYWOOD és JURY 2001), amelynek természetes élőhelyét hazánkban elsősorban hegy- és dombvidékek meleg, déli sziklafüves lejtői és sziklagyep társulásai, valamint homoki és löszsytyeprétek képezik (BORHIDI 2003), a csírázást nem a hőmérséklet fluktuációja serkenti, hanem pusztán a magas hőmérséklet. A *T. berteronianus*-nál például, magas csírázási hőigényre utal, hogy a magok csírázása gyorsabban megindult, ha a hőingadozás ugyanolyan (5 °C-os) amplitúdóval, de magasabb hőmérsékleti tartományban következett be (ERNST és TOLSMA 1988). A 21 °C-os állandó hőmérsékleten tapasztalt, időben elhúzódó csírázásról (7. ábra), illetve ennek jelentőségéről más fajok esetében még kevés ismerettel rendelkezünk, de lehet egyfajta „risk spreading” viselkedés.

A két faj közös abban is, hogy a hőkezelt magok csírázásának megindulása és megállása időben szorosan követte a hőingadozási ciklust, s az *E. indica* esetében ráadásul a három párhuzamos Petri csészében egyszerre következett be (6 és 7. ábra). MARTINEZ-GHERSA és mtsai (1997) az *E. indicá*-hoz hasonlóan gyom jellegű, C<sub>4</sub>-es, nyári egyéves kétszikű *Amaranthus retroflexus*-nál tapasztalták a magok csírázásának a dormancia megtörésével szimultán megindulását. NISHIMOTO és MCCARTY (1997) kísérletében a hőingadozás megszüntetése ugyancsak a csírázás megállását eredményezte az *E. indicá*-nál. Úgy tűnik, hogy ez a növény a hőmérséklet napi ingadozásán, mint külső tényezők keresztül képes „pontosan” érzékelni, hogy a megtelepedéshez és a csíranövények növekedéséhez szükséges nyílt talajfelszín mettől meddig áll rendelkezésre (pl. a gyeperződése mérsékli a hőingadozás mértékét).

A bolygatás hatására lokálisan elszaporodó *B. ischaemum*-ra ezzel szemben a hőmérsékletingadozás nem volt hatással (1., 2. és 3. ábra). Ennél a fajnál az alacsony csírázási százalék nem magyarázható a magoknak az *E. indicá*-nál tapasztalt, hosszabb idejű előnedvedési igényével. Lokális tömegessé válásra való hajlamához valószínűleg elsősorban más (pl. vegetatív szaporodásbeli, ökofiziológiai) sajátosságok és nem a hőmérsékletfluktuáció csírázást serkentő hatása járulnak hozzá.

Összefoglalva tehát, a kapott eredmények részben megerősítik feltételezéseinket, miszerint a tömegesen terjedő idegenhonos, vagy őshonos fűfajok csírázásának sebességét vagy mértékét a hőmérsékletingadozás jobban serkenti, mint a tömegesen nem terjedő rokonaikét, s ez hozzájárulhat kolonizációs sikerességükhöz. A feltevéseinkkel ellenkező eredmények egyik oka lehet, hogy minden terjedési, illetve fotoszintézis kategóriát csak egy-egy, a pázsitfűvek családján belül esetenként egymással csak távolabbi rokonságban álló faj képviselt, s az eredményekben tükröződnek csírázásuk fajra, vagy nemzetségre jellemző sajátosságai is (pl. az *E. indica* nedves állapotban zajló utóérési igénye, a *F. vaginata* csírázásának esetleges alacsonyabb hőmérsékleti optimuma), másik oka

pedig az lehet, hogy ebben a kísérletben a magas hőmérséklet és a hőmérsékletingadozás csírázásra gyakorolt hatása egyaránt megjelenik. Általánosabb következtetések levonásához e két tényező különválasztására, valamint több faj bevonására van szükség.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Dr. CSONTOS PÉTERnek a kísérlet megtervezésében nyújtott hasznos tanácsait és a kézirat gondos átolvasását. Értékes megjegyzéseikért és kiegészítéseikért köszönet illeti a kézirat alapos lektorait, Dr. MATUS GÁBORT és DANCZA ISTVÁNT. Munkánkat az OTKA T038028 pályázat támogatásával végeztük.

### IRODALOM – REFERENCES

- BARTHODEISZKY A. 1980: A vetőmag biológiai értékének meghatározása. Csírázóképeségi feltételek. In: *A magbiológia alapjai* (Szerk.: SZABÓ LÁSZLÓ GY.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 259–264.
- BENECH ARNOLD R. L., GHERSA C. M., SANCHEZ A., GARCIA FERNANDEZ A. E. 1988: The role of fluctuating temperatures in the germination and establishment of *Sorghum halepense* (L.) Pers. Regulation of germination under leaf canopies. *Funct. Ecol.*, 2: 311–318.
- BORHIDI A. 2003: *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 238–281; 363–368.
- BROWN R. F., MAYER D. G. 1988a: Representing cumulative germination 1. A critical analysis of single-value germination indices. *Ann. Bot.*, 61: 117–125.
- BROWN R. F. és MAYER D. G. 1988b: Representing cumulative germination 2. The use of the Weibull function and other empirically derived curves. *Ann. Bot.*, 61: 127–138.
- CSONTOS P. 1996: *Az aljnövényzet változásai cseres-tölgyes erdők regenerációs szukcessziójában*. Synbiologia Hungarica 2(2), Scientia Kiadó, Budapest, 122 pp.
- CSONTOS P. 2001: *A természetes magbank kutatásának módszerei*. Synbiologia Hungarica 4, Scientia Kiadó, Budapest, 155 pp.
- EKSTAM B., JOHANNESSON R., MILBERG P. 1999: The effect of light and number of diurnal temperature fluctuations on germination of *Phragmites australis*. *Seed Sci. Res.*, 9: 165–170.
- ERDŐS P. 1976: A fenyércirok (*Sorghum halepense* Mnch.) hazai elterjedése. *Bot. Közlem.*, 63(1): 23–28.
- ERNST W. H. O., TOLSMAN D. J. 1988: Dormancy and germination of semi-arid annual plant species, *Tragus berteronianus* and *Tribulus terrestris*. *Flora*, 181: 243–251.
- GRAPHPAD SOFTWARE, INC. 2000: GraphPad InStat Version 3.05 for Win 95/NT. GraphPad Software, Inc., San Diego, USA.
- GRUBB P. J. 1988: The uncoupling of disturbance and recruitment, two kinds of seed bank, and persistence of plant populations at the regional and local scales. *Ann. Zool. Fennici.*, 25: 23–36.
- HEYWOOD V. H., JURY S. L. 2001: *Flora Europea* on CD-Rom. Cambridge University Press, Jorna Assoc. Electronic Files, Software.
- KALAPOS T. 1991: C<sub>3</sub> and C<sub>4</sub> grasses of Hungary: their environmental requirements, phenology and role in the vegetation. *Abstracta Botanica*, 15: 83–88.
- KÁRPÁTI I., KÁRPÁTI V. 1955: The aspects of the calciphilous turf (*Festucetum vaginatae danubiale*) in the environs of Vácrtót in 1952. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 1: 129–157.
- LÁNSZKI I. 1998: Közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*). In: *Veszélyes-24, a leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés*. (Szerk. CSIBOR I., HARTMANN F., PRICZINGER G., RADVÁNYI B.) Mezőföldi Agrofórum Kft., Szekszárd, pp. 120–124.
- MARTINEZ-GHERSA M. A., SATORRE E. H., GHERSA C. M. 1997: Effect of soil water content and temperature on dormancy breaking and germination of three weeds. *Weed Sci.*, 45: 791–797.
- MOORE P. D. 2000: Alien invaders. *Nature*, 403: 492–493.
- NISHIMOTO R. K., MCCARTY L. B. 1997: Fluctuating temperature and light influence seed germination of goosegrass (*Eleusine indica*). *Weed Sci.*, 45: 426–429.
- PRISZTER SZ. 1998: *Növényneveink*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 547 pp.
- REBELE F., LEHMANN C. 2001: Biological flora of Central Europe: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. *Flora*, 196: 325–344.
- SCOTT S. J., JONES R. A., WILLIAMS W. A. 1984: Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Sci.*, 24: 1192–1199.



- STATSOFT, INC. 1995: Statistica for Windows 4.5 programcsomag. StatSoft, Inc., Tulsa, USA.
- SÜB K., STORM C., ZEHR A., SCHWABE A. 2004: Succession in inland sand ecosystems: which factors determine the occurrence of the tall grass species *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth and *Stipa capillata* L.? *Plant Biol.*, 6: 465–476.
- SVÁB J. 1981: *Biometria módszerek a kutatásban*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 3. kiadás, pp. 69–70.
- TAMÁS J. 2001: Tűz utáni szukcesszió vizsgálata feketefenyvesekben. Doktori értekezés, kézirat. ELTE, Budapest, 140 pp.
- THOMPSON K., GRIME J. P., MASON G. 1977: Seed germination in response to diurnal fluctuations of temperature. *Nature*, 267: 147–149.
- VIRÁGH K. 2002: A *Bothriochloa ischaemum* (fenyérfű) szerepe a löszgyepek degradációjában és regenerációjában. In: *A Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete 50 éve 1952–2002*. (Szerk.: FEKETE G.). MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 79–81.
- WATSON L., DALLWITZ M. J. 1992: Classification. In: *The grass genera of the world*. C.A.B International, Wallingford, Oxon, pp. 45–54.
- WHITE T. A., CAMPBELL B. D., KEMP P. D. 2001: Laboratory screening of the juvenile responses of grassland species to warm temperature pulses and water deficits to predict invasiveness. *Funct. Ecol.*, 15: 103–112.
- WILLIAMS E. D. 1983: Effects of temperature, light, nitrate and pre-chilling on seed germination of grassland plants. *Ann. Appl. Biol.*, 103: 161–172.
- ZÓLYOMI B., FEKETE G. 1994: The Pannonian loess steppe: differentiation in space and time. *Abstracta Botanica*, 18(1): 29–41.

# INFLUENCE OF DIURNAL TEMPERATURE FLUCTUATION ON THE GERMINATION OF FIVE GRASS SPECIES DIFFERING IN INVASION POTENTIAL

A. Mojzes, T. Kalapos

Department of Plant Taxonomy and Ecology, Eötvös Loránd University,  
Pázmány P. stny. 1/c, H-1117 Budapest, Hungary

Accepted: 18 November 2004

**Keywords:** *Bothriochloa ischaemum*, *Calamagrostis epigeios*, *Chrysopogon gryllus*, *Eleusine indica*, *Festuca vaginata*, germination

Seed germination of an expanding and a non-expanding C<sub>3</sub> grass and that of three C<sub>4</sub> grasses (an alien invader, a native species that becomes locally abundant after disturbance and a non-expanding species) was investigated in a laboratory experiment under constant 21±0.5 °C (control) and to alternating temperature (30 ±3 °C, 8 h and 21±0.5 °C, 16 h) for 6 days, followed by constant 21±0.5 °C. We tested the hypothesis that diurnal temperature fluctuation enhances the germination of grasses with a capacity for mass expansion – either alien invasive or native species – at a greater extent than that of non-expanding ones. This trait may provide an advantage in emergence and establishment on bare soils. The expanding native C<sub>3</sub> grass, *Calamagrostis epigeios* achieved 43% higher final germination percentage under fluctuating temperature than at constant 21 °C. In contrast, germination of the non-expanding, endemic species, *Festuca vaginata* was not stimulated, even appeared to be retarded by the heat treatment. A three-week-long wet incubation prior to the exposure to the fluctuating temperature regime was required for the invasive C<sub>4</sub> grass *Eleusine indica* to initiate germination, resulting in a significantly shorter lag period relative to the control. Final germination percentage was three times greater for the non-expanding *Chrysopogon gryllus* and 49% higher for *E. indica* in response to temperature fluctuation than at constant temperature. When comparing heat treated seeds, however, *E. indica* attained 3.6-times higher germination rate than *C. gryllus*. Temperature fluctuation had no significant effect on germination of the C<sub>4</sub>, native *Bothriochloa ischaemum*, which has an ability to dominate locally after disturbance. Although these results are consistent with our hypothesis, for a more general conclusion a greater number of species should be studied, as well as temperature optimum for germination and other species-specific traits (e.g. after-ripening) should be taken into account.





## NÖVÉNYI GENOMIKA

JÓRI BALÁZS

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényélettani és Molekuláris Növénybiológia Tanszék,  
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/c.

Elfogadva: 2004. december 29.

**Kulcsszavak:** genomika, adatbázisok, TAIR, bioinformatika, microarray, *in silico* növény

**Összefoglalás:** A növényi genomok feltárásával a növénytan kutatások is szemléletmód-váltásra kényszerülnek, a genomprojektek eredményei a növénytan bármely területén felhasználhatóak. A szekvenciák univerzális és speciális adatbázisokban halmozódnak fel, mindenki számára hozzáférhető módon. Az adatokat bioinformatikai módszerekkel elemezve a kutatásokat új alapokra lehet helyezni, az egyes gének helyett gének együttes működésének vizsgálata lesz az irányadó. További perspektívát jelent egy mesterséges, *in silico* növényi modellrendszer létrehozása.

### Bevezetés

A molekuláris biológiában alkalmazott technikák rohamos fejlődésével és a génállományok feltárásával foglalkozó nemzetközi projektek előrehaladtával nemcsak a genetika, hanem a klasszikus növénybiológia is szemléletváltásra kényszerül. Az elmúlt években egyre szélesebb teret kap a genomika, az egyes élőlények teljes örökítőállományának, azaz genomjának stuktúrájával és funkciójával foglalkozó tudományág. Az egyes élőlények genomjaira vonatkozó, adatbázisokban felhalmozott információtömeg immár nem jelenthet korlátozó tényezőt. Az adatok azonban önmagukban nem bírnak jelentéssel, azokat értelmezni is kell. Az így kapott információ viszont személyre szabható tartalmú és a növénybiológia számos területén hasznosítható: ma már a genomanalízis nem csupán a rendszertan számára jelenthet perspektívát, hanem újszerű alapját képezi a modern élettani, ökológiai vagy szervezettani kutatásoknak. Dolgozatomban olyan adatbázisokba kívánok betekintést nyújtani és rávilágítani a bennük rejlő lehetőségekre, melyek a növénybiológiában azok számára is érdeklődésre tarthatnak számot, akik eddig idegenkedtek a bioinformatikai megközelítéstől.

### A genomika története

A genomikai korszak alapköveit a klasszikus genetika rakta le. Az 1960-as évek molekuláris biológiai kutatásainak alapján az 1980-as évek végére automatizált nukleinsav (DNS és RNS) és fehérjeszekvenálási módszerek jöttek létre. Már a kezdetekkor, a 1960-as években, MARGARET DAYHOFF úttörő fehérjekutatási munkássága során is nyilvános adatbázisokba gyűjtötték a fehérjeszekvenciákat (ELLIS és ATTWOOD 2001). Később, a számítástechnika fejlődésével az összegzés helye is megváltozott: a strukturális

genomikai eredményeket, a legkülönbözőbb (fehérjét, rRNS-t, tRNS-t kódoló stb.) nukleinsav és peptidszekvenálási projektekből érkező információkat az interneten, többnyire szabadon hozzáférhető adatbázisokban kezdték gyűjteni. A látványos fordulatot a kilencvenes évek második fele hozta el: a tökéletesedő műszerek ontani kezdték az adatokat, melyeket folyamatosan fejlesztett, strukturált rendszerek, a genomi adatbázisok fogadtak.

## A genomprogramok ma

A genomikai éra szempontjából jelenleg a főbb genomszekvenálási projektek bírnak a legnagyobb jelentőséggel. Ezeknek a gyorsasága és száma főként a nagy felbontású szekvenátorok új generációjától függ, melyek újfajta tömegspektroszkópai módszereket használnak. Növényi vonatkozásban eddig két élőlény teljes genetikai állományát sikerült megszekvenálni: a RÉDEI GYÖRGY által életre hívott *Arabidopsis* Information Service munkájának köszönhető (MEYEROWITZ 2001), 2000-ben publikált, növények között az egyik legkisebb genommal rendelkező lúdfüvet (*Arabidopsis thaliana*) az egy- szikű rizs (*Oryza sativa*) genomja követte. A modellértékű lúdfű és rizs után napjainkban többek között egy pillangós növény, a *Medicago truncatula* teljes genomját szekvenálják meg. Ez a kutatás több olyan gén szerepét és meglétét is tisztázhatja, mely a növényi – mikrobiális kölcsönhatásokban, illetve a szimbiotikus nitrogénfixációban is szerepet játszik. A lucernához hasonló pillangós mellett, a legkisebb genomú fás szárú, a 450 millió bázispár nagyságú eukaliptusszal történt kezdeti próbálkozások után hatalmas erővel folynak a fás szárú rezgő nyár (*Populus tremula*) genomjának kutatására irányuló törekvések. Az ebből származó eredmények rávilágíthatnak a fás- és a lágyszárú növények szerveződési és élettani különbségeinek molekuláris hátterére, miközben maga a növény jelentős gazdasági haszonnal is bír. Szintén gazdasági megfontolásokból folyik a kukorica (*Zea mays*) génállományának feltárása, ezen kívül nagyobb mennyiségű biológiai adat származik a paradicsomból, a szójából és a gyapotból is.

## Genom szerveződés és összehasonlító genomika

Az egymástól különböző növények genomja más-más módon szerveződik, eltérnek méretükben, ploidiaszintjükben és a kromoszómák számában is. Elég, ha csak a 120 millió bázispárt tartalmazó *Arabidopsis*, illetve egyesliliomok 50 milliárd bázispárnyi genomjára gondolunk (TERRY et al. 1999): különböző anyagcsereutakkal és egyedfejlődéssel rendelkeznek, de ez nem jelenti még azt, hogy minden növényfajnak szükséges lenne a jövőben a teljes genomját megfejteni. Alkalmasint az egyedi expresszáladó génszakaszok, az ún. expressed sequence tag-ek (EST-ek) megszekvenálása is elegendő elsődleges megoldásként a különbözőségek meghatározására (YUAN et al. 2001). A szekvenáló projektek rávilágítanak a különböző fajok kromoszomális elrendeződésének szerkezetbeli különbségeire: a genomszerveződési vizsgálatok során eltérő szempontok szerint kutatják többek között a centromerek és a telomerek elhelyezkedését a kromoszómákon (PAUL és FERL 1998). Az ilyen típusú vizsgálatok eredményei is megmutatják, mennyire különbözően szerveződnek genomi szinten például a kétszikű *Arabidopsis* és a fűfélék. Míg az *Arabidopsis* genomjában a gének elszórtan helyezkednek el, addig a kukoricán és a rizsen végzett kutatások szerint az egyszikűek génjei na-



gyobb csoportokat képeznek, amelyeket nagyméretű, nem kódoló régió tagol. Az összehasonlító genomika lehetővé teszi, hogy növénycsaládokat a genomjaik alapján kapcsoljunk össze, és segítenek megérteni, hogyan fejlődnek és szerveződnek a bonyolult szervezetek génállományai. Jópár növényi genom megszekvenálása után pontosabb betekintést nyerhetünk majd a fajok evolúciójába az egyes gének és a genomok szerveződésének összehasonlítása által.

### **Térképezés és szekvenálás**

A növényi genomok analízisének alapját legtöbbször egy klasszikus módszerekkel elkészített genetikai térkép képezi. Az ilyen genetikai térképek alapján indulhat meg az egyes növényfajok genomjának teljes szekvenálása. A fizikai térképek információi alapján egyedi molekuláris markerek szerkeszthetők, így a pontosan ismert pozíciók alapján tagolni lehet a genomot enzimatis hasításokkal. Ezeket a kromoszómarészleteket mesterséges élesztőgomba klónokkal (Yeast Artificial Clones – YAC) és mesterséges bakteriális klónokkal (Bacterial Artificial Clones – BAC) illesztik össze: az ilyen eljárások során százezres nagyságú nukleotidszakaszt tartalmazó, külső, növényi eredetű örökítőanyagot juttatnak bakteriális vagy élesztőgomba-telepek genomjának ismert pozíciójába. Ezek a telepek a saját osztódásaik során az exogén eredetű génállomány-részletet is felszaporítják. A különálló klónok nukleotid-állományát feldarabolják nagyjából pár száz nukleotid hosszú kisebb szakaszokra és azokat egyenként szekvenálják. Mivel a megszekvenált kisebb darabok terminális régiói átfednek egymással, az egyes klónokon belüli százezres szekvencia pontos sorrendjének meghatározása számítógépek alkalmazásával megoldható, a klónok sorrendiségét pedig az eredeti térkép alapján szerkesztett könyvtárszerkezet határozza meg. Ezt a hierarchikus, térkép alapú módszert azonban csak teljes genomok meghatározása esetén használják a genomprojektek. Az eddigi genetikai térképek – növények közül a szójabab, paradicsom, zab, árpa, búza és kukorica ismert – többek között az NCBI honlapján is hozzáférhetők: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/PLANTS/PlantList.html>.

### **EST – szekvenálás**

Az érdeklődés középpontjában elsősorban az átíró régiók állnak, a kisebb szekvenáló projektek is főként az EST szekvenciák meghatározásával kezdődnek. Az EST-k gyakorlatilag cDNS részleteknek feleltethetők meg és 2005. január elején több, mint hatszáz fajból, közel huszonöt millió EST szekvencia áll rendelkezésünkre (1. táblázat). A GenBank honlapján (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/>) megtekinthetjük a rendelkezésre álló fajok nevét és a fajokból nyert EST-k számát is. Ezen kívül több profitorientált cég is rendelkezik saját, a GenBanktól független adatbázissal, melyekben több haszonnövényből származtatott EST található meg.

### **A bioinformatika szerepe**

A biológiai tudományok napjainkban jutottak el abba a fázisba, hogy az adatbázisokból származó információt ténylegesen hasznosíthassák. Először nyílik alkalom arra, hogy növényi szervezetek összes génjét és azoknak működését, termelt fehérjeit

1. táblázat  
Table 1

EST-k száma a GenBank adatbázisban a 2004. februári és 2004. decemberi állapot szerint  
([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST\\_summary.html](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST_summary.html))  
Number of EST sequences in GenBank. State in February 2004 and December 2004  
([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST\\_summary.html](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbEST/dbEST_summary.html))

Faj latin neve	EST-k száma 2004. februárban	EST-k száma 2004. decemberben
<i>Avena sativa</i>	509	7624
<i>Beta vulgaris subsp. vulgaris</i>	21523	22233
<i>Glycine max</i>	345723	342413
<i>Gossypium arboreum</i>	39007	39007
<i>Gossypium hirsutum</i>	13643	23899
<i>Hordeum vulgare</i>	377074	367800
<i>Lotus japonicus</i>	36311	111459
<i>Lycopersicon esculentum</i>	150519	153911
<i>Lycopersicon hirsutum</i>	2504	2504
<i>Lycopersicon pennellii</i>	8346	8346
<i>Marchantia polymorpha</i>	1415	1415
<i>Medicago sativa</i>	879	6495
<i>Medicago truncatula</i>	187763	191131
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	25803	25803
<i>Pinus taeda</i>	110622	173680
<i>Populus tremula x Populus tremuloides</i>	72060	65981
<i>Secale cereale</i>	9194	9194
<i>Solanum tuberosum</i>	132837	192038
<i>Sorghum bicolor</i>	161766	190949
<i>Sorghum propinquum</i>	21387	21387
<i>Triticum aestivum</i>	549926	587650
<i>Zea mays</i>	391145	417056

együtt és összefüggésében legyünk képesek vizsgálni. Azonban több évnyi kutatás után is csupán keveset tudunk a magasabb rendű növények genomjának szerveződéséről és evolúciójáról, illetve az egyes gének funkciójáról. A teljes genetikai információval foglalkozó genomika és fehérjeoldali megfelelője, a proteomika, vagy az anyagcsereutakat összességében vizsgáló metabolomika mint új, a többi tudományhoz szervesen kapcsolódó, de ugyanakkor önálló tudományágak próbálnak ezekre a kérdésekre válaszolni. (TERRYIN et al. 1999)

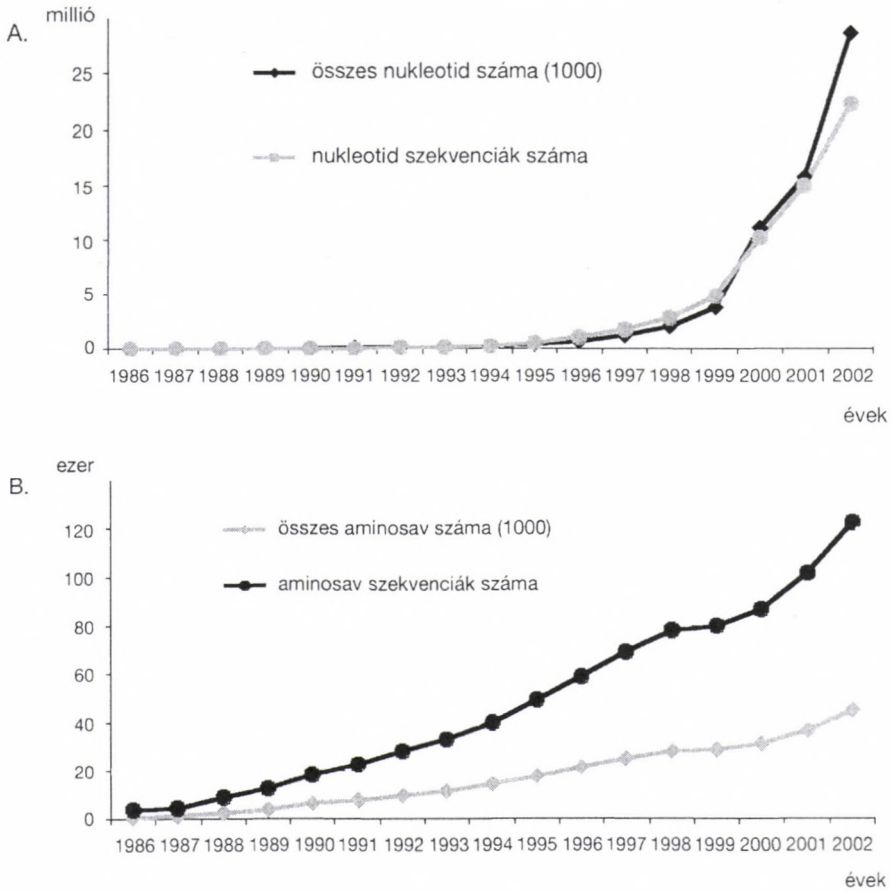
A genomprojektek által produkált hihetetlen mennyiségű információtömeget értelmezni is kell. A bioinformatika egyik célja, hogy új, számítógépes módszereket dolgozzon ki a genomokból származó biológiai információ kezelésére és elemzésére. További feladata, hogy ezt képes legyen alkalmazni a biológiai tudományok többi területén is, legyen szó akár növényélettani, -rendszertani vagy akár -szervezettani vonatkozásokról. Az új, molekuláris biológiai kutatások irányai is a bioinformatika két alapelvének – a mintázat-felismerésnek és predikciónak – megfelelően változnak meg: az egyes gének funkcióját meghatározva, illetve az eddigi funkcionális információk ismeretében új gé-



nek szerepét előrejelezve. Azonban hiába nyújt bőséges információt többek között az *Arabidopsis* teljes genetikai állományából származó adattömeg, magában mégsem ad választ a növényi szerveződés, fejlődés- és élettan minden aspektusára. A bioinformatikai adatbázisok lényege pontosan ebben rejlik: mind általánosságban és összefüggéseket vizsgálva, mind egyes területeket, fajokat, illetve csoportokat nézve, specifikusan is kaphatunk számunkra fontos információt.

### Adatbázisok

A szekvenált nukleinsav-szekvenciák halmaza jelenleg is évről-évre exponenciálisan nő. Ezzel az irammal a fehérjék szekvenciáinak és térszerkezeteinek megállapítása nem tud lépést tartani (1. ábra); az ezredfordulón naponta 30 újabb, tisztázott szerkezetű fehérje szekvenciája került be az adatbázisokba, míg ez nukleinsav esetén körülbelül napi 20000 szekvenciát jelentett (BENSON et al. 2004, SZILÁGYI 2001).



1. ábra. A GenBank nukleotid- (A.) és a Swiss-Prot fehérjeszekvencia (B.) adatainak növekedési üteme  
 Figure 1. Growth of number of sequences in GenBank (A) and in Swiss-Prot (B) Database.  
 GenBank: number of sequences and total number of nucleotides (1000). Swiss-Prot: number of sequences and total number of amino acids (1000)

A helyzet 2004 végén sem változott jelentősen: nagyjából napi átlag 23 ezer új nukleotid (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/genbankstats.html>) – és 80 annotált fehérjeszekvenciával ([http://www.expasy.org/sprot/relnotes/sp\\_news.html](http://www.expasy.org/sprot/relnotes/sp_news.html)) nő az adatállomány. Az adatbázisok eredetük szerint lehetnek elsődlegesek; ezek adataikat közvetlenül, non-profit és profitorientált kutatóintézetek szekvenálási projektjeiből nyerik, illetve másodlagosak és harmadlagosak, melyek az elsődleges adatbázisok alapján származtatják adataikat. Léteznek külön nukleotid- és fehérjeszekvenciákat tartalmazó adatbázisok is, illetve taxonómiai, makromolekuláris szerkezetre, illetve egyéb szempontok szerint nézve specifikusak is. Az adatbázisokról minden év januárjában a Nucleic Acid Research különszámot jelentet meg, ebben minden aktuális adatbázist felsorol, illetve az új eredményekről, újonnan létrehozott adatbázisokról is hírt ad. Maguknak az adatbázisoknak is létezik adatbázisuk. A DBCAT nevű meta-adatbázist a <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat> címen találjuk, a 2005. januári állapot szerint 511 különböző nukleotid, fehérje, strukturális, genetikai térképpel és anyagszerűvel foglalkozó adatbázist tartalmaz.

Bármilyen későbbi kutatások szempontjából elengedhetetlen, hogy a közreadott szekvenciák standardizált formában is megjelenjenek. Ez lehet:

a. "raw", azaz nyers formátum, melynél a karakterek sorra egy-egy nukleotidot, illetve aminosavat jelölnek,

b. "FASTA" formátumú, melynél a raw formátumhoz hasonló, de a 70 betűként tagolt karakterláncot egysoros jellemzés előzi meg, valamint egy "accession number", hozzáférési azonosító, mely egy szakaszra egyedileg jellemző. Esetenként egy szekvenciához több azonosító is tartozik, ez az adatbázisok redundanciáját okozza,

c. egyedi, adatbázisonként különböző, azokra egyedien jellemző formátum, (lásd "GenBank flat file" formátum elemzését a Nukleotid adatbázisok fejezetben) melyből a szekvencián túl megtudhatjuk annak eredetét, verziószámát, a hozzá kapcsolódó publikációkat, valamint a szekvencia összetételét.

## Nukleotid adatbázisok

Az elsődleges, nukleotidalapú információkat, a megszekvenált szakaszokat az International Nucleotide Sequence Database Collaboration tagjai, amerikai National Center for Biotechnology Information (NCBI) által fenntartott GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/index.html>), a pán-európai European Bioinformatics Institute (EBI) adatbázisa, az EMBL (<http://www.ebi.ac.uk/embl/>), és a japán National Institute of Genetics adatbázisa, a DNA Data Base of Japan (DDBJ) (<http://www.ddbj.nig.ac.jp/>) gyűjtik össze (WHEELER et al. 2004). Mivel ezek adataikat naponta egyeztetik, gyakorlatilag ugyanazt az információt találhatjuk meg bennük.

Minden szekvenciát önálló bejegyzésként, úgynevezett GenBank formátumban tárolnak. Egy-egy ilyen file a következő adatokat foglalja magába:

LOCUS : tartalmazza a lókuszt nevet, a szekvencia hosszát és típusát, melyik GenBank részlegbe tartozik és a flat file legutolsó módosításának dátumát.

DEFINITION: a szekvencia rövid leírása, mely megjelöli a szekvencia forrásaként szolgáló organizmust, a gén/fehérje nevet vagy a szekvencia valamely feltételezett vagy bizonyított funkcióját, ha nem kódoló szekvenciáról van szó. Ha a szekvencia kódoló régió, a leírás utalhat a szekvencia komplettálásának aktuális állapotára.



**ACCESSION:** A szekvenciabejegyzés egyedi azonosítója. Rendszerint egy betű – öt számjegy (pl.: U12345), vagy két betű – hat számjegy kombinációjából tevődik össze (pl.: AF123456). Az accession number sosem változik: még ha a szerző később módosítja is a bejegyzést, ez az adat marad az állandó jellemzője egy-egy szekvenciának.

**VERSION:** Nukleotid szekvencia azonosító szám, mely egyedi, specifikus szekvenciát jelöl a GenBank adatbázisban. Ha bármilyen változtatás történik a szekvencia adatban (legyen szó akár egyetlen bázis cseréjéről is), a verziószám növekedni fog. (pl.: U12345.1 > U12345.2) A flat file VERSION része tartalmazza az úgynevezett "GenInfo Identifier" (GI) szekvencia azonosító számot. Bármely szekvencia változtatás esetén új GI számot kap a bejegyzés.

**KEYWORDS:** A szekvenciát leíró pár kulcsszó vagy rövid mondat. Ha nem tartalmaz kulcsszavakat a bejegyzésünk, csak egy pontot találunk helyette.

**SOURCE:** A szekvencia forrásaként szolgáló organizmus rövidített neve, néha a molekulatípus követi. Alatta találjuk a flat file ORGANISM részét, mely a forrás taxonómiai besorolását jelöli, egységes szabályrendszer alapján, így később a bejegyzés könnyen kereshetővé válik a GenBank Taxonómiai Adatbázisában (Taxonomy Database <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy> ).

**REFERENCE:** A szekvenciát jegyző szerzők azon publikációjára utaló rész, amely a szekvenciával foglalkozik. Természetesen találhatunk publikálatlan, illetve "in press" státuszú szekvenciákat is.

**AUTHORS:** A szekvenciát jegyző szerzők neve.

**TITLE:** A publikált munka címe, illetve publikálatlan munka esetén átmeneti cím.

**JOURNAL:** Publikált munka esetén a cikket közlő újság MEDLINE formátumú rövidítése.

**MEDLINE:** A publikáció MEDLINE adatbázisbeli UID egyedi azonosítója.

**PUBMED:** A publikáció PUBMED adatbázisbeli PMID egyedi azonosítója.

**FEATURES:** A gének és a géntermékek felépítése, a szekvencia tagolása (például kódoló – nem kódoló régiókra bontva), illetve a biológiai szignifikanciák jelölését találhatjuk itt.

**BASE COUNT:** A, C, G, T bázisok száma a szekvenciában.

**ORIGIN:** Maga a szekvencia, FASTA-hoz hasonló formátumban.

## Fehérje-adatbázisok

Az elsődleges nukleotid-adatbázisokhoz hasonlóan épülnek fel az elsődleges fehérjeszekvencia-adatbázisok is. Három nagyobb elsődleges fehérjeszekvencia-adatbázist ismerünk.

1. Protein Information Resource – PIR (<http://pir.georgetown.edu/> ). Az 1988 óta, a PIR-International konzorcium (NBRF, Japanese International Protein Information Database, Munich Information Center for Protein Sequences) által fenntartott adatbázis négy tagozatra oszlik. Az elsőben (PIR1) a kísérletesen visszaigazolt, annotált szekvenciákat, a másodikban (PIR2) a részlegesen igazolt, előzetes szekvenciákat, a harmadikban (PIR3) a nem ellenőrzött szakaszok adatait, míg a negyedik (PIR4) szekcióban a mesterséges, természetesen nem kifejeződő szakaszok adatait találjuk. 2004 szeptemberében 36300 PIR szupercsaládot, 145300 családot, 7310 domént, 1300 motívumot, 280 poszt-transzlációs módosítást és több mint 50, más biológiai adatbázis felé mutató linkgyűjteményt tartalmazott a több, mint 1230000 szekvencián kívül.

2. Az 1986-ban alapított, jelenleg az European Bioinformatics Institute és a Swiss Institute of Bioinformatics által üzemeltetett Swiss-Prot 2005. január elején 167089 magas szinten annotált fehérjeszekvenciát tartalmazott. (<http://us.expasy.org/sprot/>) A Swiss-Prot célja a minőségi szolgáltatás: csakis többször visszaigazolt, ismert fehérjeszekvenciákat vesz fel adatbázisába, és azokat több, más adatbázisok felé irányuló kapcsolódási ponttal látja el. Egyébiránt találhatunk itt információt a másod-, illetve harmadlagos szerkezetéről, doménszerveződéséről, poszttranszlációs módosítási lehetőségekről is. Jóllehet az adatbázis kevesebb szekvenciát, de egyben minimális redundanciát tartalmaz. A Swiss-Prothoz tartozik a TrEMBL adatbázis, mely az EMBL nukleotid-adatbázisból számítógépesen származtatott adatokat tartalmazza, és a visszaigazolt szekvenciákat áthelyezi a Swiss-Prot adatbázisba.

3. A Protein Data Bankból (PDB, <http://www.rcsb.org/pdb>) kivont szekvenciákat tartalmazza az NRL3D (<http://pir.georgetown.edu/pirwww/dbinfo/nrl3d.html>). Itt csak a PDB-ben ténylegesen szerkezettel rendelkező aminosavakat találjuk, alapos egyéb jellemzőkkel ellátva. Az eredeti PDB-ben térszerkezeti információkkal ellátott fehérjéket találhatunk, de ez erősen redundáns, mivel egy fehérje más-más térszerkezettel rendelkezhet, a különböző körülmények függvényében.

2002-ben a Swiss-Prot, PIR és TrEMBL adatbankokban megtalálható információk egyesítésével alkották meg az UniProt fehérje adatbázist (Universal Protein Resource, <http://www.uniprot.org>). Ez az adatbázis három részlegre osztható, külön célok szerint optimalizálva. Az UniProt Knowledgebase (UniProt) a fehérjék széleskörű, szabatos információinak központi gyűjtőhelye. Ebben a részben találunk információkat a funkcióról, fehérjecsaládbeli klasszifikációról és keresztreferenciákat. Az UniProt Non-redundant Reference (UniRef) a gyorsabb keresést teszi lehetővé azáltal, hogy a rokon szekvenciákat egyetlen bejegyzéssé kombinálja, csökkentendő a redundanciát. Az UniProt Archive (UniParc) az összes fehérjeszekvencia történetének közérthető nem redundáns tárháza.

### **Speciális növényi adatbázis: TAIR - The Arabidopsis Information Resource**

Az egyes szakterületeken dolgozó kutatóknak nem feltétlenül van szükségük az elsődleges adatbázisokban felhalmozott összes információra, olykor a specifikus adatok közti, szűkített keresés hamarabb eredményre vezet. Ezért több, az elsődleges adatbázisok adatain alapuló specifikus adatbázist is kialakítottak az adott szakterületeken dolgozó kutatócsoportok (2. táblázat). A speciális adatbázisok felépítése és működése egy konkrét példa, a TAIR Arabidopsis Információs Adatbázis alapján jól szemléltethető (RHEE et al. 2003, GARCIA-HERNANDEZ et al. 2002). Az *Arabidopsis thaliana* az elmúlt húsz év során vált igazán kedvelt modellszervezmmé, gyors életciklusa, könnyű genetikai módosíthatósága, napjainkban pedig elsősorban a teljes méretében megszekvenált genomja miatt. A Brassicaceae család tagja olyan haszonnövényekkel rokon, mint a karfiol, fejes káposzta és a brokkoli, így több, mint 11000 kutató használja közel 5000 akadémiai és profitorientált kutatólaborban világszerte a legkülönbözőbb kutatási területeken, mezőgazdasági, energetikai vagy környezetvédelmi kérdések gyakorlati megválaszolása céljából.



Nagyobb növényi adatbázisok (a Nucleic Acid Research nyomán)  
Main databases of plants: name, short Hungarian description, URL  
(based on Nucleic Acid Research)

Adatbázis neve	Rövid leírása	Internetes elérhetőség
ARAMEMNON	<i>Arabidopsis thaliana</i> membránfehérjék és transzporterek	<a href="http://aramemnon.botanik.uni-koeln.de/">http://aramemnon.botanik.uni-koeln.de/</a>
AthaMap	A vélhető transzkripció faktorok kötődési helyeinek térképe az <i>Arabidopsis</i> genomban	<a href="http://www.athamap.de/">http://www.athamap.de/</a>
BGI-RISe	Pekingi genomikai intézet rizs információs rendszere	<a href="http://rise.genomics.org.cn/">http://rise.genomics.org.cn/</a>
CADRE	Központi <i>Aspergillus</i> adattár	<a href="http://www.cadre.man.ac.uk/">http://www.cadre.man.ac.uk/</a>
CATMA	Komplett <i>Arabidopsis</i> transzkriptom microarray: génszekvencia elemek	<a href="http://www.catma.org">http://www.catma.org</a>
COGEME	Fitopatogén és petespórás gombák EST adatbázisa	<a href="http://cogeme.ex.ac.uk">http://cogeme.ex.ac.uk</a>
CropNet	Haszonnövények géntérképjei	<a href="http://ukcrop.net/">http://ukcrop.net/</a>
DoOP	Gerincesek és növények közötti ortológ promóterek adatbázisa	<a href="http://doop.abc.hu/">http://doop.abc.hu/</a>
FLAGdb/FST	<i>Arabidopsis thaliana</i> T-DNA transzformánsok	<a href="http://genoplante-info.infobiogen.fr/">http://genoplante-info.infobiogen.fr/</a>
FLAGdb++	Növényi genomok integrált adatbázisa	<a href="http://genoplante-info.infobiogen.fr/FLAGdb/">http://genoplante-info.infobiogen.fr/FLAGdb/</a>
GénoPlante-Info	A Génoplante konzorcium növényi genomikai adatai	<a href="http://genoplante-info.infobiogen.fr/">http://genoplante-info.infobiogen.fr/</a>
GrainGenes	A búza, árpa, rozs, zab és egyéb gabonafélék molekuláris és fenotipikus információi	<a href="http://wheat.pw.usda.gov">http://wheat.pw.usda.gov</a> or <a href="http://www.graingenes.org">http://www.graingenes.org</a>
INE	Integrált rizs genom böngésző	<a href="http://rgp.dna.affrc.go.jp/giot/INE.html">http://rgp.dna.affrc.go.jp/giot/INE.html</a>
IRIS	Nemzetközi rizs információs rendszer	<a href="http://www.iris.irri.org/">http://www.iris.irri.org/</a>
KaryotypeDB	Növény- és állatfajok kariotípusa és kromoszomális információja	<a href="http://www.nenno.it/karyotypedb/">http://www.nenno.it/karyotypedb/</a>
LOX-DB	Növényi, gomba, gerinctelen és emlős lipoxigenázok	<a href="http://www.dkfz-heidelberg.de/spec/lox-db/">http://www.dkfz-heidelberg.de/spec/lox-db/</a>
MagnaportheDB	<i>Magnaporthe grisea</i> integrált fizikai-genetikai térképe	<a href="http://www.fungalgenomics.ncsu.edu/Projects/mgdatabase/int.htm">http://www.fungalgenomics.ncsu.edu/Projects/mgdatabase/int.htm</a>
MaizeGDB	Kukorica genomikai adatbázis, (a MaizeDB és ZmDB utódja)	<a href="http://www.maizegdb.org/">http://www.maizegdb.org/</a>
MAtdB	MIPS <i>Arabidopsis thaliana</i> adatbázis	<a href="http://mips.gsf.de/proj/thal/db">http://mips.gsf.de/proj/thal/db</a>
Mendel	Növényi EST és STS szekvenciák adatbázisa és géncsalád-információk	<a href="http://www.mendel.ac.uk/">http://www.mendel.ac.uk/</a>
MGI	<i>Medicago</i> genomi adatbázis: EST-k, génexpressziós és proteómikai adatok	<a href="http://xgi.ncgr.org/mgi">http://xgi.ncgr.org/mgi</a>
MNCDB	MIPS <i>Neurospora crassa</i> adatbázis	<a href="http://mips.gsf.de/proj/neurospora/">http://mips.gsf.de/proj/neurospora/</a>

2. táblázat folytatása  
contd Table 2

Adatbázis neve	Rövid leírása	Internetes elérhetőség
MOsDB	MIPS <i>Oryza sativa</i> adatbázis	<a href="http://mips.gsf.de/proj/rice">http://mips.gsf.de/proj/rice</a>
MPIMP	Mitokondriális fehérje import mechanizmusok a növényekben	<a href="http://millar3.biochem.uwa.edu.au/~lister/index.html">http://millar3.biochem.uwa.edu.au/~lister/index.html</a>
MtDB	<i>Medicago trunculata</i> genom	<a href="http://www.medicago.org/MtDB">http://www.medicago.org/MtDB</a>
Oryzabase	Rizs genomika és genetika	<a href="http://www.shigen.nig.ac.jp/rice/oryzabase/">http://www.shigen.nig.ac.jp/rice/oryzabase/</a>
PGC Database	<i>Phytophthora infestans</i> és <i>P. sojae</i> EST adatbázis	<a href="https://xgi.ncgr.org/pgc">https://xgi.ncgr.org/pgc</a>
PHYTOPROT	Növényi fehérjecsaládok	<a href="http://genoplante-info.infobiogen.fr/phytoprot">http://genoplante-info.infobiogen.fr/phytoprot</a>
PLACE	Cisz-regulátor DNS elemek a növényekben	<a href="http://www.dna.affrc.go.jp/htdocs/PLACE">http://www.dna.affrc.go.jp/htdocs/PLACE</a>
Plant snoRNA DB	snoRNS gének a gövényekben	<a href="http://bioinf.scri.sari.ac.uk/cgi-bin/plant_snorna/home">http://bioinf.scri.sari.ac.uk/cgi-bin/plant_snorna/home</a>
PlantCARE	Növényi promoterek és cisz-regulátor elemek	<a href="http://intra.psb.ugent.be:8080/PlantCARE/">http://intra.psb.ugent.be:8080/PlantCARE/</a>
PlantGDB	Az aktivan átírózó növényi genomi szekvenciák adatbázisa	<a href="http://www.plantgdb.org/">http://www.plantgdb.org/</a>
PLANTncRNAs	Nem-kódoló RNS-ek a növényekben	<a href="http://www.prl.msu.edu/PLANTncRNAs">http://www.prl.msu.edu/PLANTncRNAs</a>
PlantProm	Növényi RNS polimeráz II promoter szekvenciák	<a href="http://mendel.cs.rhul.ac.uk/">http://mendel.cs.rhul.ac.uk/</a>
PLMitRNA	Növényi mitokondriális tRNSek	<a href="http://bighost.area.ba.cnr.it/PLMitRNA/">http://bighost.area.ba.cnr.it/PLMitRNA/</a>
PPNEMA	rRNSek növényparazita nematodákban	<a href="http://bighost.area.ba.cnr.it/PPNEMA/">http://bighost.area.ba.cnr.it/PPNEMA/</a>
Rice PIPELINE	Rizs adatbázisok egyesítő eszköze	<a href="http://cdna01.dna.affrc.go.jp/PIPE">http://cdna01.dna.affrc.go.jp/PIPE</a>
RiceGAAS	Rizs genom automatikus annotáló rendszer	<a href="http://ricegaas.dna.affrc.go.jp/">http://ricegaas.dna.affrc.go.jp/</a>
RPD	Rizs proteom adatbázis	<a href="http://gene64.dna.affrc.go.jp/RPD/">http://gene64.dna.affrc.go.jp/RPD/</a>
SeedGenes	Az <i>Arabidopsis</i> fejlődésében résztvevő alapvető gének	<a href="http://www.seedgenes.org/">http://www.seedgenes.org/</a>
SGMD	Szójabab genomikai és microarray adatbázis	<a href="http://psi081.ba.ars.usda.gov/SGMD/default.htm">http://psi081.ba.ars.usda.gov/SGMD/default.htm</a>
Sputnik	Növényi EST csoportok és funkcionális annotációk	<a href="http://mips.gsf.de/proj/sputnik">http://mips.gsf.de/proj/sputnik</a>
TAIR	Az <i>Arabidopsis</i> információs forrás	<a href="http://www.arabidopsis.org/">http://www.arabidopsis.org/</a>
TIGR plant repeat database	A növényi genom repetitív szakaszainak osztályozása	<a href="http://www.tigr.org/tdb/e2k1/plant.repeats">http://www.tigr.org/tdb/e2k1/plant.repeats</a>
TropGENE DB	A trópusi haszonnövények (cukornád, banán és kókusz) genetikai és genomikai adatbázisa	<a href="http://tropgenedb.cirad.fr/">http://tropgenedb.cirad.fr/</a>



Az *Arabidopsis* teljes genom analízisének köszönhetően a kutatásokból származó adatmennyiség exponenciális méretekben nőtt meg az évek során. A 2005. januári állapot szerint 888000 nukleotid- és 34000 aminosav szekvenciát, 490170 klónt, 3700 genetikai markert, 406800 polimorfizmust és 24400 publikációt tartalmaz az adatbázis. Az adatok többsége eddig is rendelkezésre állt, azonban ezek az adatok különálló helyeken voltak csak elérhetőek. Az egységes, mindent átfogó, összefüggő, központi adatbázis hiányzott, ennek létrehozását az *Arabidopsis*-szal foglalkozó kutatói közösség is szorgalmazta (<http://www.arabidopsis.org/info/carnegieworkshop.jsp>). Az *Arabidopsis* Információforrás (TAIR – The Arabidopsis Information Resource) ezt a hiánypótló szerepet kísérelte meg betölteni.

A TAIR-t az NSF – National Science Foundation alapította azért, hogy összegyűjtse, felügyelje, és közreadja az *Arabidopsis* kutatások során felhalmozott információkat. Kiindulásul a korábbi *Arabidopsis thaliana* DataBase (AtDB)-t használták, melynek célja a szekvenálási projektek során a részfeladatok koordinálása, és az *Arabidopsis* genetikai és fizikai térképeinek integrálása volt. A TAIR ehhez képest új adattípusokat és analitikai eszközöket is kínál, ezáltal helyezve középpontba az *Arabidopsis* biológiájának összes aspektusát szemben a régebbi, csupán szekvenciákra összpontosító adatbázis perspektívájával. Így ma a TAIR egy többféle adattípusból álló, kereshető és összefüggő adatbázis. Az adatokat az interaktív MapViewer-rel lehet megtekinteni és különböző *in silico* eszközökkel elemezni. Az így kapott eredmény standardizált formátumban menthető el. Ezen kívül híreket és az *Arabidopsis* Genome Initiative-vel (AGI) kapcsolatos információkat, *Arabidopsis* laboratóriumi protokollokat, és hasznos internetes linkeket is találhatunk még a TAIR oldalain.

A TAIR oldalainak látogatottsága (<http://www.arabidopsis.org/usage>) az 1999 novemberében mért kezdeti 20000 hozzáférés/hó-ról egy éven belül a kilencszerezésére nőtt, 2005 elején pedig az egymillió havi kattintást is eléri.

A TAIR adatbázisban tárolt főbb adattípusok a következők: gének, markerek, polimorfizmusok, illesztések (genetikai térképen elfoglalt pozíciók), szekvenciák, klónok, mutáns vonalak, fehérjék, expresszáldott termékek, kutatók és referenciák. Ezek egymással integrált és összefüggő adatbázisként épülnek fel. Az adatok mind a TAIR szöveg-alapú keresőjével, mind grafikus megjelenítéssel elérhetőek.

Új típusú adatokra is nyitott a TAIR adatbázisa, ezeket folyamatosan töltik fel, párhuzamosan az adatbázis bővítésével, hiszen magát is alkalmassá kell tenni ezen új adatok befogadására. Az ilyen újdonságokat a vezető hírek között találjuk meg, egyes esetekben pedig az *Arabidopsis* hírcsoportban (<http://www.arabidopsis.org/news/newsgroup.html>).

### Az *Arabidopsis* genom és a tair adatai

A TAIR tartalmazza az *Arabidopsis* teljes genomját, mely öt centromer régió által tagoltan 125 millió bázispár nagyságú.

A jelenlegi állapotról, a még tisztázatlan, hézagos klónkönyvtári részekről is naprakész információt kaphatunk (<http://www.arabidopsis.org/info/agicomplete.jsp>). A megszekvenált genom, melyet kezdetben az AGI szekvenáló partnerek annotáltak, jelenleg

strukturát és funkciót tekintve általános újra-annotálási folyamaton megy keresztül. Ezt a TIGR (<http://www.tigr.org/tdb/e2k1/ath1>) és a MIPS (<http://mips.gsf.de/proj/thal/db>) és a TAIR közösen végzi: a klónokból származó szekvenciákat illesztik egymás mellé.

A TAIR-ban megtalálható génekről szóló információ 2004 elejére elérte a 31 ezer lókuszt (ennek több, mint 90%-a fizikai lókuszt) és 37 ezer génmodellt (<http://www.arabidopsis.org/jsp/tairjsp/pubDbStats.jsp>). A TAIR fizikai lókuszt alatt azt a kromoszómárészletet érti, mely az Arabidopsis genomon belül egyetlen transzkripció egységnek feleltethető meg, és egyben egy gén minimális reprezentációját is képezi. A génmodellt magában a CDS-ben (kódoló szekvenciában) vagy transzkriptálódó szekvenciában definiálja. Azok a gének, melyek azonos helyzetet foglalnak el a genomon, de strukturális annotációjuk különböző, külön génmodelleket képeznek, de ugyanazzal a fizikai lókusszal asszociáltak.

A fizikai lókuszok – azaz a genomszekvenálási projektekből származó gének – az elnevezésüket a kromoszómán elfoglalt helyzetük alapján kapják. A gének nevei a következő rendszer alapján épülnek fel: a szervezet nevét (AT) kromoszómális helyzet követi (1-5), majd egy G betű jelöli a gént, utána pedig egy egyedi azonosító szám jön (pl. AT1G36160). Ez az új nevezéktan lett az általánosan elfogadott és váltotta fel a régi nomenklaturát, mely a BAC-klónok alapján készült. A génadat a nevéen kívül tartalmazza az egyéb alternatív elnevezéseket, a szekvenciát, a leírást, a fizikai/genetikai térképen elfoglalt helyet, a lehetséges kapcsolt markereket, a tulajdonságokat és a publikációkat. Jelentős erőfeszítések zajlanak az álnevekből eredő, génadatok közti redundancia felszámolására. A géneket lehet keresni a nevük alapján (legyen ez szimbolikus, teljes, ORF vagy géntermék név), GenBank azonosító vagy leírás alapján. A keresést szűkíteni is lehet a legkülönbözőbb paraméterek (kromoszóma vagy térképen elfoglalt helyzet, vagy akár a kísérletes visszaigazoltság) alapján. A keresés eredményét a lókuszt neve és a génmodell alapján rendezve kapjuk meg. Ezek további adatbázisok felé mutatnak, így olyan információkhoz kapcsolnak, mint a gén részletes leírása, a lehetséges polimorfizmusok, markerek, géntérképen elfoglalt pozíció, géntermékek és szakirodalom.

## Protein és géncsalád adatok

A TAIR-hoz ma már részletes fehérje és géncsalád adatbázis is tartozik. A fehérje-adat tartalmazza az aminosav-szekvenciát, a várható fizikai-kémiai tulajdonságokat (mint például izoelektromos pont vagy molekulatömeg), a sejtbeli előfordulás helyét, a fehérjét funkcionális részeik alapján családokba osztó InterPro adatbázis (InterPro, <http://www.ebi.ac.uk/interpro/>) szerinti doménjeit, vagy a strukturák alapján osztályozó SCOP adatbázis (Structural Classification of Proteins, <http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop/>) szupercsaládjait. Az adatbázisba az összes előre jelzett fehérje beletartozik. Az adatbázis tervezi olyan további információk beillesztését, melyek a poszt-transzlációs módosítási és a fehérje komplex-képzési hajlamra vonatkoznak. A fehérje-adatbázisban a <http://www.arabidopsis.org/tools/bulk/protein/index.html> cím alatt lehet keresni.

A géncsaládokra vonatkozó információ statikus weboldalon található meg, (6378 gént osztottak 860 fehérjecsaládba 2005. januári adatok alapján) ez irodalmi adatokra és kutatási eredményekre támaszkodik (<http://www.arabidopsis.org/info/genefamily/genefamily.html>). A géncsaládok felosztása mindenhol a fehérjehasonlóságon alapul, specifikus paraméterek szerint optimalizált szoftverekkel.



## AraCyc: Anyagsere-folyamatok interaktív keresője

A TAIR talán egyik leghasznosabb részét képezi az *Arabidopsis* anyagsere-folyamatainak grafikus megjelenítése, az AraCyc (MUELLER et al. 2003). Ebben a szekcióban egymás mellett „madártávlatból” láthatjuk a növény főbb anyagsere-folyamatainak ábrázolását. Ez az eszköz lehetővé teszi, hogy a ciklusok bármely pontjára kattintva, a kijelölt, a szűkebb folyamatról és az abban résztvevő enzimekről, kiindulási vegyületekről és a létrejött anyagsere-termékekről bővebb információt kaphassunk. Azonban az eszköz nem csupán az elnevezést és a molekulaképletet ismerteti, hanem kapcsolódási pontot is tartalmaz a protein, illetve nukleotid szekvenciákat tartalmazó szekciók felé, minden egyéb résztvevő gén, fehérje, kofaktor, reakció feltüntetésével. Ebben a szekcióban is lehetőség van név és azonosító alapján történő keresésre.

## További TAIR eszközök

A MapViewer (<http://www.arabidopsis.org/servlets/mapper>) nevű eszköz a különböző genetikai, fizikai és szekvencia-alapú térképeket jeleníti meg grafikusán, keresési lehetőségekkel együtt. A SeqViewerrel (<http://www.arabidopsis.org/servlets/sv>) egy adott szekvencia helyzetét tekinthetjük meg a genomon belül, a kromoszómákon belül a nagyító eszközzel közelíthetünk a legalsóbb, a nukleotidok szintjéhez. A felhasználó akár klón, marker vagy a gén neve alapján is kereshet. A TAIR további hasznos eszközei között megtalálhatjuk a többi adatbázisból is ismert FASTA

(<http://www.arabidopsis.org/cgi-bin/fasta/nph-TAIRfasta.pl>), illetve a Basic Local Alignment Search Tool, azaz röviden BLAST (<http://www.arabidopsis.org/Blast/>) keresőprogramokat, melyekkel a szekvenciák hasonlósági keresését lehet végezni. (További információkat a FASTA programról a

<http://www.ebi.ac.uk/2can/tutorials/nucleotide/fasta.html>, míg a BLAST program működéséről a <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Education/BLASTinfo/information3.html> honlapokon találhatunk.) A PatMatch

(<http://www.arabidopsis.org/cgi-bin/patmatch/nph-patmatch.pl>) programmal 30-nál rövidebb nukleotid és aminosav szekvenciák motívumait kereshetjük meg. Ez a konzervatív jellegű szakaszok felismerésénél hasznos eszköz, mellyel például olyan cisz regulátor elemek, vagy protein módosító helyek kereshetőek, melyeket a BLAST vagy a FASTA nehezen talál meg.

## Hazai speciális adatbázis: a Lucerna Genetikai Csoport (Medicago Genetics Group)

Kisebb méretű, de hazai vonatkozású a gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Központ által fejlesztett, a lucerna genommal foglalkozó *Medicago trunculata* adatbázis (<http://medicago.abc.hu>). Az adatbázis célja olyan webszerver felállítása volt, amely teljes genetikai térképet nyújt különböző (morfológiai, izoenzim, RFLP és RAPD) markerek segítségével. Az ilyen térkép hasznosnak bizonyul, ha különböző, mutációk okozta morfológiai jellegek vagy szimbionták kapcsolatos (pl. Nod) gének kromoszómán elfoglalt helyét kell meghatározni. A génekhez kapcsolódó molekuláris markerek segítségével, melyeket az adatbázis tartalmaz, a lucernára jellemző élettani folyamatok mole-

kuláris biológiai kutatása, illetve a későbbiekben térkép alapú szekvenálása válik lehetővé. Az adatbázis jelenleg tartalmazza a genetikai térképeket, egy BLAST keresőprogramot és kiterjedt linkgyűjteményt.

Szintén ehhez az adatbázis-projekthez tartozik az SSRDB, a Simple Sequence Repeat Database (<http://bioinformatics.abc.hu/ssr/>) is, amely még fejlesztés alatt áll, de már az eddigi eredmények elérhetőek nyilvánosan is. Az SSRDB olyan rövid, 1–6 ismétlődő bázisból álló mikroszatellit szekvenciákat tartalmaz, melyeket több eukarióta genomban megtalálhatunk, taxonokra jellemző variációkban.

## Egyéb bioinformatikai alkalmazások

A bioinformatikai adatbázisok web-alapú szekvencia-kezelő és analizáló szoftverein kívül természetesen léteznek olyan programok is, melyet a felhasználó a saját munkállomására is telepíthet. Ezek a szoftverek és programcsomagok működhetnek mind WINDOWS operációs rendszert használó környezetben, mind LINUX operációs rendszert futtató gépeken, vagy akár mindkettőn. Az alábbiakban bemutatnánk pár ilyen szoftvert.

PHYLP: A PHYLogeny Inference Package elnevezésű szoftver filogenetikai alkalmazás, evolúciós kapcsolatok feltárásánál használhatjuk ki előnyeit Windowst, Linuxot és Macintosht futtató gépeken egyaránt. Bővebb információt és ingyenes letöltést a <http://evolution.genetics.washington.edu/phyip.html> honlapon találhatunk.

BIOEDIT: Windows környezetre írt ingyenes szekvenciaelemző és szerkesztő program, egyszerűbb szekvencia-rendezésekre is alkalmas. Vizuális környezetét, könnyű kezelhetőségét hamar meg lehet kedvelni

(<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>).

GENEDOC: A BIOEDIT-hez hasonló, de annál egyszerűbb, korlátozottabb lehetőségekkel bíró kis méretű program (<http://www.psc.edu/biomed/genedoc/>).

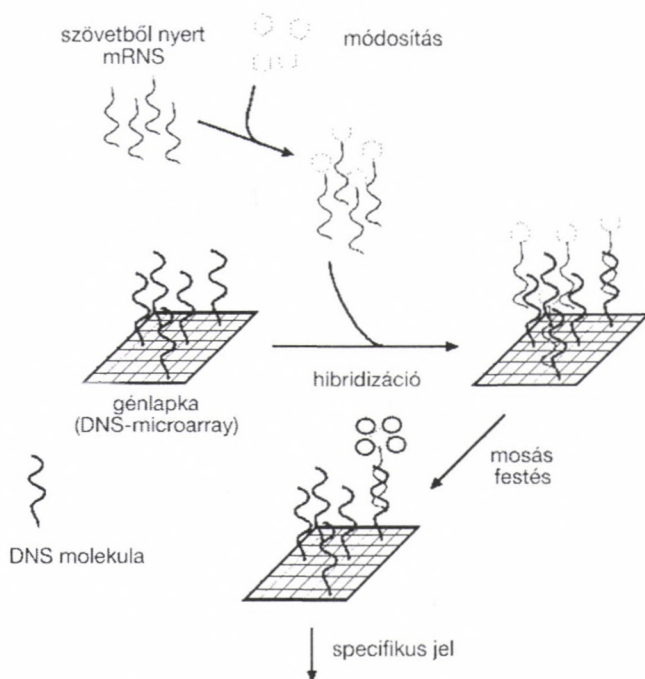
EMBOSS: European Molecular Biology Open Software Suite, nyílt forráskódú, tehát programozó ismeretekkel bírók számára egyedileg fejleszthető ingyenes programcsomag UNIX rendszerű gépekre. Több, mint száz alkalmazást találhatunk benne: segítségével elemezhetünk szekvenciákat, kereshetünk helyi adatbázisunkban, akár protein motívumokat is, sőt, kisebb genomok kodonhasználati analízisét is gyorsan elvégzi. Hátránya, hogy használata magabiztos UNIX programozói ismereteket igényel (<http://www.hgmp.mrc.ac.uk/Software/EMBOSS/overview.html>).

## Funkcionális genomika

A modern kutatásokban kikerülhetetlen a molekuláris biológiai megközelítés. Az 1980-as évek génvadászati korszakával szemben ma, a teljes genomok ismeretének korában a szekvencia adatok nem korlátoznak. Az adatbázisok ma is kiindulópontjait jelentik az egyes, különálló gének egyedi vizsgálatának. Legyen szó az egyes gének meglétének igazolásához használt PCR-technikákról (MULLIS et al. 1986), vagy génexpressziós vizsgálatokról (pl. Real-time PCR, illetve Northern-hibridizációs módszerek), az adatbázisból származó információk képezik a kísérletek alapját, tehát a molekuláris biológiai kísérletek megtervezésénél kikerülhetetlen az adatbázisok használata. Ma már azonban, az egyes gének vizsgálatával szemben, egyre elterjedtebb



a génműködések együttállásnak, azaz több ezer gén egyidejű expressziós mintázatának vizsgálata, a génlapkás, más néven microarray-technika (2. ábra).



2. ábra. A microarray (génlapkás) technika

Figure 2. Microarray technology: modified mRNA from tissue sample is hybridised with DNA microarray. The expression pattern-specific signal is measured after dyeing and washing the chip

Ennél a technikánál a szövetből nyert, általában mRNS mintát némi módosítás után hibridizáltatják egy pár négyzetcentiméteres darabon elhelyezett több ezer, ismert szekvenciájú DNS-szakasszal. Miután a szövetspecifikus mRNS hibridizált a génlapkával, mosás és festés után az adott fiziológiás állapotban „bekapcsolt gének” által kirajzolt mintázat, specifikus jel megjeleníthető. A genom projektekből származó információs tömeg a bioinformatika és a génlapka-technológia segítségével így alakítható át gyakorlati tudássá.

### A posztgenomi éra – rendszerbiológia

A teljes genetikai állományok feltárása utáni posztgenomi érában azonban nemcsak az mRNS-ek, fehérjék, struktúrális biopolimerek vagy metabolitok expressziós szintjének nagyszámú vizsgálata szükségeltetik, hanem a molekuláris változások időbeli felbontásának növelése is fontos feladat. A szöveti vizsgálatokon túl szintén perspektívát jelent az anyagcsere-folyamatok helyének sejtek szintjén történő meghatározása. Ez nagy mennyiségű adatot generáló, úgynevezett high-throughput mérési eljárások fejlesztésével lehetséges, melyek a mikroszkóp- és robottechnológiát sem nélkülözik. Az

ilyen nagy felbontású eszközök és eljárások megtervezése, valamint a pontos és összefüggő adatok gyűjteményének előmozdítása érdekében a jövő növénybiológusainak más tudományterület képviselőivel, vegyészekkel, informatikusokkal és tervezőmérnökökkel kell szorosan együttműködniük, újabb interdiszciplináris tudományterületeket megalapozva.

Mindezek után lehetőség nyílik a növényi fejlődésbiológiai és anyagcsere-folyamatok elméleti modellezésére is, így létrehozva egy *in silico*, tehát számítógépes alapon működő biológiai modellrendszert (RAIKHEL és CORRUZI 2003). Ebben az *in silico* növényben különböző hatásokra bekövetkező, a teljes szervezetet érintő válaszreakciók összességét lehet vizsgálni. Így a rendszerbiológia remek eszközül szolgálhat a konkrét laboratóriumi munka lefolytatása nélküli kísérletek elvégzésére. A részfolyamatok, illetve különálló növényi komponensek funkciójának megértése helyett idővel előtérbe kerül a teljes élőlény összes folyamatának egyszerre történő vizsgálata. Jóllehet az *in silico* növények csak részben adhatnak feleletet az utóbbi évtizedekben jelentkező környezeti ártalmak következtében felmerült kérdésekre, vagy olyan problémákra, mint az újszerű energiaforrások keresése vagy az élelmezési gondok megoldása, de jelentős mértékben hozzájárulnak a nagymennyiségű biológiai információ gyakorlati alkalmazásához.

Tavaly ünnepeltük a DNS felfedezésének ötvenedik évfordulóját. Ötven év alatt a szemléletmód is megváltozott: gének egyenkénti vizsgálata helyett ma már a teljes genomok kerültek a kutatások homlokterébe. A posztgenomi érában a jövő kutatóinak olyan feladattal kell majd megküzdeniük, ami ma még elképzelhetetlen: a biológiai kirakós játék egyes darabjaiból dinamikusan működő, interaktív rendszert kell alkotni, így a klasszikus kísérletes növénybiológiát kiegészítheti, és az idők folyamán több vonatkozásban pedig teljes mértékben felválthatja egy *in silico* növényi modellrendszer.

#### IRODALOM – REFERENCES

- BENSON D. A., KARSCH-MIZRACHI I., LIPMAN D. J., OSTELL J., WHEELER D. L. 2004: GenBank: update. *Nucleic Acids Res.*, 32. Database issue: D23–26.
- ELLIS L. B., ATTWOOD T. K. 2001: Molecular biology databases: today and tomorrow. *Drug Discov. Today* 6: 509–513.
- GARCIA-HERNANDEZ M., BERARDINI T. Z., CHEN G., CRIST D., DOYLE A., HUALA E., KNEE E., LAMBRECHT M., MILLER N., MUELLER L. A., MUNDODI S., REISER L., RHEE S. Y., SCHOLL R., TACKLIND J., WEEMS D. C., WU Y., XU I., YOO D., YOON J., ZHANG P. 2002: TAIR: a resource for integrated *Arabidopsis* data. *Funct. Integr. Genomics* 2: 239–253.
- MEYEROWITZ E. M. 2001: Prehistory and history of *Arabidopsis* research. *Plant Physiol.* 125: 15–19.
- MUELLER L. A., ZHANG P., RHEE S. Y. 2003: AraCyc: a biochemical pathway database for *Arabidopsis*. *Plant Physiol.* 132: 453–460.
- MULLIS K., FALOONA F., SCHARF S., SAIKI R., HORN G., ERLICH H. 1986: Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the polymerase chain reaction. *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 51: 263–273.
- PAUL A. L., FERL R. J. 1998: Higher order chromatin structures in maize and *Arabidopsis*. *Plant Cell* 10: 1349–1359.
- RAIKHEL N. V., CORUZZI G. M. 2003: Achieving the in silico plant. Systems biology and the future of plant biological research. *Plant Physiol.* 132: 404–409.
- RHEE S. Y., BEAVIS W., BERARDINI T. Z., CHEN G., DIXON D., DOYLE A., GARCIA-HERNANDEZ M., HUALA E., LANDER G., MONTROYA M., MILLER N., MUELLER L. A., MUNDODI S., REISER L., TACKLIND J., WEEMS D. C., WU Y., XU I., YOO D., YOON J., ZHANG P. 2003: The *Arabidopsis* Information Resource (TAIR): a model organism database providing a centralized, curated gateway to *Arabidopsis* biology, research materials and community. *Nucleic Acids Res.* 31: 224–228.



- SZILÁGYI A. 2001: Bioinformatika, <http://www.enzim.hu/~szia/bioinformatika>.
- TERRY N., ROUZE P., VAN MONTAGU M. 1999: Plant genomics. *FEBS Lett.* 452: 3–6.
- WHEELER D. L., CHURCH D. M., EDGAR R., FEDERHEN S., HELMBERG W., MADDEN T. L., PONTIUS J. U., SCHULER G. D., SCHRIML L. M., SEQUEIRA E., SUZEK T. O., TATUSOVA T. A., WAGNER L. 2004: Database resources of the National Center for Biotechnology Information: update. *Nucleic Acids Res.* 32. Database issue: D35–40.
- YUAN Q., QUACKENBUSH J., SULTANA R., PERTEA M., SALZBERG S.L., BUELL C.R.: Rice bioinformatics 2001: Analysis of rice sequence data and leveraging the data to other plant species. *Plant Physiol.* 125: 1166–1174.

## PLANT GENOMES

B. Jóri

Department of Plant Physiology and Molecular Plant Biology, Eötvös University,  
Budapest, Pázmány P. lane 1/C, H-1445, Hungary

Accepted: 29 December 2004

**Keywords:** genome, data bases, TAIR, bioinformatics, microarray, *in silico* plant

After sequencing the plant genomes plant biologists need to change their aspects and approach. Wide range of biological data and sequences are accessible in general and specific internet databases. Mining will be brought into the focus using bioinformatics and *in silico* methods. In monitoring gene expression micro arrays will become an enhanced role. Creating the *in silico* plant means a further prospect in modeling the plant life cycle and metabolism.





## ÖSSZEHASONLÍTÓ ALAKTANI ÉS SZÖVETTANI TANULMÁNYOK AZ *URTICA*-NEMZETSÉG HAZAI KÉPVISELŐIN

PÓS VERONIKA és DÁNOS BÉLA

ELTE TTK Növényismereti Tanszék  
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

Elfogadva: 2004. december 17.

**Kulcsszavak:** faji azonosítás, ivarjelleg, gyökérszövet, termés, trichoma, kristály

**Összefoglalás:** Az *Urtica*-nemzetség három faja él Magyarországon: az *Urtica dioica* L. – nagy csalán különféle tápdús termőhelyek nitrofil társulásainak tagja, az *U. urens* L. – apró csalán ruderalis gyom, az *U. kioviensis* ROGOWITSCH – lápi (kúszó) csalán pedig maradványjellegű, védett növény. Fajsztípusi elkülönítésük elősegítése érdekében széles körű összehasonlító alaktani és szövettani vizsgálatokat végeztünk, utóbbit nézve a szokásos mikrotechnikai eljárásokon túl normál és polarizációs üzemmódú fénymikroszkóp, valamint NOMARSKY-féle DIC igénybevételeivel.

Az eltérő életformával és ivarjelleggel összefüggésben morfológiai alapú faji diagnózisra leginkább a földbeni régió, valamint a generatív szervek – a virágzat ivari szerveződése és a termés – ajánlhatók. A föld feletti vegetatív hajtás általánosságban változékonyabb és kevésbé egyértelmű bélyegeket hordoz; az elkülönítésben a termés, a páros párhák, a levéllemez formai különbségei nyújtanak segítséget. A szövettani megfigyelések szerint hasonló szerkezetű, jellegzetes összefüggő szállítórendszer jellemzi a két évelő faj gyökértörzsét és az *U. urens* vastagodott idős gyökérét egyaránt. Az *U. kioviensis* rhizómájának gyenge fateste és bélszöveti aerenchimája mellett szárának tág üregű hancsrostjai és szabályos bélürege is alkalmasak azonosításra, míg a levélnyél szállítóyalabok kisebb száma (3 vs. 5) és a levéllemez kónuszos paliszád parenchimája az *U. urens* jellemzői. Hisztokémiai különbség a keményítő raktározása terén és kétféle  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  kristályforma megkülönböztető előfordulásában mutatkozik.

### Bevezetés

Az *Urtica* – csalán nemzetség három faja él hazánkban. Az *Urtica urens* L. – apró csalán egyéves ruderalis gyomnövény. Az *Urtica dioica* L. – nagy csalán és az *Urtica kioviensis* ROGOWITSCH – lápi (kúszó) csalán évelők, előbbi számos nitrofil társulás alkotóelemeként közönséges, utóbbi vizes élőhelyek ritka, védett maradványnövénye. Feltételezett továbbá egy hibridfaj, az *Urtica dioica*  $\times$  *urens*: *Urtica oblongata* KOCH 1842 is, melynek léte kariológiai vizsgálatok (Soó 1970) alapján valószínűsíthető: *U. dioica* – poliploid,  $2n$ : 48, 52; *U. urens* – poliploid,  $2n$ : 24, 26, 52; *U. kioviensis* – diploid,  $2n$ : 22!.

Az eltérő életformák szerveződésük különbségeit több szinten is feltételezzük. Ugyanakkor a fajok – az ipari és (gyökér-, illetve tarack-, levél-, hajtás- és termésdrogja révén) sokrétű gyógyászati hasznosítással is bíró *U. dioica* kivételével – úgy ontogenetikai és botanikai (alak-, szövet- és sejttani), mint növénykémiailag szempontból kevésbé feltártak.

Vizsgálatuk azért is indokolt, mert a nemzetségen belül a három faj drogjainak egymást helyettesítő alkalmazása jelenleg nem egységes az egyes európai országokban (pl. *Urticae radix* drogban a DAB és az ESCOP-monográfia a GYNKI háziszabványával ellentétben *U. dioica* mellett *U. urens*, illetve hibridjük előfordulását is engedélyezi), miközben fitokémiai megfelelőségük (pro vagy kontra) még mindig nem tisztázott. A témában máig egyetlen – részben botanikai alapú – diagnosztikai elővizsgálat ismert, az *Urticae radix* eseti szennyezőjeként feltételezett *U. kioviensis* elkülöníthetőségére (DANIEL és WICHTL 1991).

A tanulmány külön aktualitása az Európai Gyógyszerkönyv cikkelyeinek kötelező átvétele Magyarország részéről (2004), melyek között az *Urtica dioica*, egész növényegyetet alkalmazva, egyes homeopátiás készítmények alapanyagaként hivatalos, úgyszintén a levéldrog is (*Urticae folium*).

Témánk – a nemzetség vonatkozásában – a Magyarország Élővilága biodiverzitás-feltérési programba illeszkedik, a védett lápi csalánra kitüntetett figyelemmel.

Mindezek indokoltá teszik összehasonlító botanikai vizsgálatukat és pontos diagnosztizálásukat.

## Anyag és módszer

Az interspecifikus összehasonlító tanulmányokhoz a vegetációs periódus különböző stádiumainak megfelelő fejlődési állapotban lévő növényanyagot Budapest környéki vadon termő populációk szolgáltatták (2000, 2001) (1. táblázat).

Itt jegyezzük meg, hogy az általunk vizsgált ráckevei, kifejezetten életerős lápi csalán-populáció folytonos vízellátottságú élőhellyel bír. Ez a kedvező adottság oly mértékben meghatározó az egyedek helyi előfordulására, hogy csak nedves, de már kötött talajon egyáltalán nem lőttünk példányaira. A viszonyokat jól tükrözi, hogy mind a partszegélyi, mind a szegélytől már függetlenedett, úszóláp-foltok szigeteinek laza szövedékében élő – és abban gyökeret, sőt, akár 30–60 cm-re a vízszint alá nyúló gyöktörzset eresztő – egyedek megközelítése csak a vízfelület felől, csónakkal volt lehetséges.

A mintarögzítést alkoholos fixálással, etil-alkohol 40%-os vizes oldatában, a preparátumok lefedését vizes glicerín (1:1) arányú elegyében végeztük. A szokásos mikrotechnikai (kézi metszés, derítés, nyúzatkészítés) és anyagvizsgálati eljárások (a szerves komponensekhez: toluidinkék, Szudán III, pikrinsav, KI-s jódoldat, klorál-hidrát és klór-cink-jód reagens, kristályazonosításra:  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $NH_4OH$ ,  $NaOH$  megfelelő oldatai) alkalmazása (DÁNOS 1995) mellett, a termésből réteg-preparátumok is készültek, melyeket a csírákéspek makkok alkoholban tartósított és friss, több órán át vízben duzzasztott mintáiból, a fellazított rétegek leválasztásával nyertünk.

A kiértékelés mikroszkópi háttérét normál és polarizációs üzemmódú fénymikroszkóp, valamint NOMARSKY-féle DIC biztosította, az eredmények rögzítését Olympus BH2 fotófeltétellel ellátott fénymikroszkópon (Hitachi) végeztük.

A morfológiai vizsgálatok során egy adott fejlődési állapot megfelelő szerv(részlet)ei fajonként 15–20, míg a szövettani analízishez 5–7 egyedből származtak. A körülményekből adódóan esetenként több termőhelyről való minta bevonása volt szükséges illetve lehetséges. Tekintettel a vizsgált korlátozott egyed- és populációszám, illetve a különböző mintavételi helyszínek okozta, kétségtelen random/szisztematikus hibalehetőségekre, megfigyeléseink statisztikai kiértékelését nem céloztuk meg. Ennek értelmében a feltüntetett metrikus adatok tapasztalt határértékeként szerepelnek.



## A növényanyag begyűjtésének körülményei

## Harvesting conditions of the plant material

(1) species; (2) harvested part; (3) development stage; (4) harvest time; (5) harvest place

A begyűjtött növény			A gyűjtés	
faj (1)	növényi rész (2)	fejlődési állapot (3)	ideje (4)	helye (5)
<i>U. dioica</i>	gyökérzet	nyugalmi (veg.)	2000. 11. 30.	Solymár, Paprikás-p. hordaléka
	gyökérzet és föld feletti hajtás	vegetatív virágzás kezdete	2001. 04. 09. 2001. 05. 27.	Rózsadomb, vízesárok Solymár, Paprikás-p. hordaléka
		virágzás vége (♂, magkötött ♀)	2001. 07. 15.	Szentendre, Bükkös-p. kavicságya
<i>U. urens</i>	gyökérzet és föld feletti hajtás	vegetatív és virágzó virágzó és termésemes érett termésemes	2001. 06. 10. 2000. 11. 28. 2001. 12. 02.	Kelen-völgy, kiskert Káva, kecskefarn Rákskeresztúr, veteményes
<i>U. kioviensis</i>	gyökérzet és föld feletti hajtás	vegetatív virágzás közepe fejlődő és érett termésemes állapot	2001. 04. 12. 2001. 09. 08. 2001. 10. 27.	Ráckevei (Soroksári)- Duna-ág, Duna-Tisza- csatorna (úszóláp)

## Eredmények és értékelésük

## Alaktani eredmények

## Földbeni régió

## Gyökérzet

Az *U. urens* egyéves, a tenyészidő végéig főgyökeres növényfaj; az *U. dioica* és az *U. kioviensis* évelők, erőteljesen tarackoló rhizomával rendelkeznek, melyről – rendszeren nodálisan – hajtás eredetű gyökerek, illetve járulékosan legyökerező kúszó sarjhajtások erednek (polikormon-képzés) (2. táblázat, 1. ábra).

Az apró csalán gyökere viaszfehér, idős korban képzett vastagabb gyökérágai is megőrzik ortotróp jellegüket, orsószzerű megjelenése (LIST és HÖRHAMMER 1979) révén egyértelműen elkülöníthető az évelő fajok földbeni szerveitől.

Utóbbiak gyöktörzse plagiotróp, hengeres, barázdált, és jellemzően elágazó. Lényegi különbség ugyanakkor, hogy míg a nagy csalánnál a szerv átl. 0,5–0,8 mm átmérőjű és csak ritkán odvas, addig a lápi fajtáé robusztusabb (1–1,5 cm vastag) és tág üregű. További eltérés, hogy az *U. dioica*-nál az ellenállóbb aljzat gyakran a szárcsomók egymásra torlódásával együtt járó göcsörtös formát alakíthat ki, míg az *U. kioviensis*-re természet-szerűleg hosszabb szártagok képzése a jellemző.

2. táblázat  
Table 2

A földbeni szervek morfológiai jellegei  
Morphological features of the underground organs  
(1) species; (2) organ; (3) root; (4) rhizome; (5) origin; (6) direction; (7) diameter;  
(8) shape; (9) branching; (10) surface; (11) colour; (12) fracture of pith

faj (1)	<i>U. urens</i>	<i>U. dioica</i>	<i>U. kioviensis</i>
szerv (2)	GYÖKÉR (3)		
eredet (5)	főgyökér	hajtás eredetű	
lefutás (6)	ortotróp	hosszan elnyúló	
átmérő (7)	2–6 mm	0,5–2 mm	mm-es
alak (8)	vaskos, orsószerű	kétoldalian lapított	vékony fonálszerű
elágazás (9)	idősen pár ágra	ritka	gyakori, szövedék!
felület (10)	sima	sima	sima
szín (11)	viaszfehér	sárgás	fehér→barnászörös
szerv (2)	GYÖKTÖRZS (4)		
lefutás (6)	nincs!	plagiotróp, erőteljesen tarackoló	
átmérő (7)		~0,5–0,8 cm	~1–1,5 cm
alak (8)		hengeres	
elágazás (9)		van	
felület (10)		barázdált	
szín (11)		sárgásbarna	zöld
béltörlet (12)		ált. tömör	tág üregű

Az élőhelyek eltérő fényviszonyai kapcsán említendő, hogy míg a lápi faj alámerülő rhizómája és nodális sarjhajtásai is zöld színűek, a nagy csalán gyöktörzse sárgásbarna, sarjai pedig legtöbbször liláspiros színezetűek.

Az *U. dioica* hajtás eredetű gyökerei sárgásak, kétoldalian lapítottak, és csak ritkán ágaznak el. Ezzel szemben az *U. kioviensis* fehér, majd barnászörössé váló, vékony, fonálszerű gyökerei, számos elágazásuk révén idővel a gyöktörzset sűrűn behálózó, kiterjedt szövedéket képeznek, melyben számos internodiális gyökér is fellelhető.

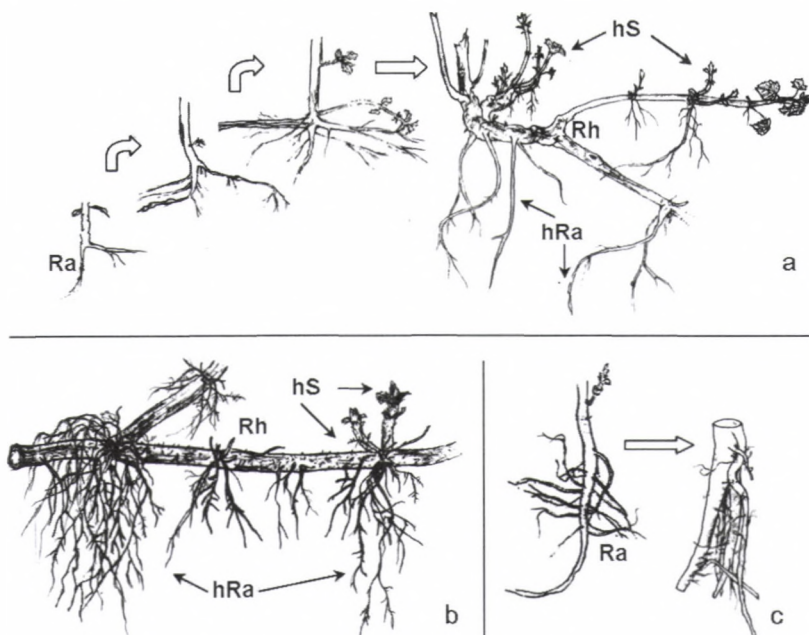
## Föld feletti régió

A föld feletti vegetatív szervekre vagy a termésre alapozó faji elkülönítéshez általában több bélyeg együttes figyelembe vétele szükséges; kiemelkedő eltérés a virágzat ivari szerveződésében mutatkozik.

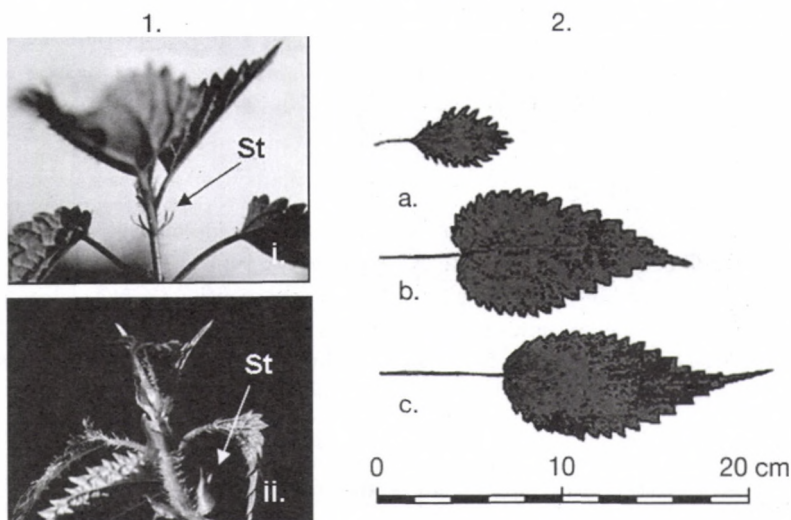
## Szár, levél

A föld feletti, vegetatív hajtás lényegesebb faji jellemzőit már feltárták (DANIEL és WICHTL 1991, FARKAS 1999, SIMON 2000). Az *U. dioica* meglehetősen változékonysága miatt pár biztosabb eltérést emelünk ki: a zömök habitus és a romboid levéllemez az *U. urens*, míg a duzzadt, övszerűen befűződő szár, a lebenyes, tövüknél gyakran összenövő pálhák és a sarlósan elhajló csúcsi levélfog az *U. kioviensis* alakj sajátosságai (2. ábra).





1. ábra. A földbeni régió szerveződése. (a) *U. dioica* gyökérzetének kialakulása (1:2,4); (b) *U. kioviensis* gyökértörzs víz alatt húzódnó részlete (1:2,4); (c) *U. urens* ortotróp főgyökerének fejlődése (1:1,2). kúszó sarjhajtás (hS); hajtás eredetű gyökér (hRa); primer gyökér (Ra); gyökértörzs (Rh)  
 Figure 1. Organization of the subterranean region. (a) Progression of the root system of *U. dioica*. (1:2,4); (b) Submerged part of rhizome of *U. kioviensis*. (1:2,4); (c) Development of the primary tap-root of *U. urens* (1:1,2); (hS) procumbent sprout (stolon). (hRa) root of shoot origin; (Ra) primary root; (Rh) rhizome.



2. ábra. A levél alaki sajátosságai. 2/1. A páros pálhák (St). - *U. dioica* (i); - *U. kioviensis* (ii). 2/2. A lomblevél habitusa. *U. urens* (a); *U. dioica* (b); *U. kioviensis* (c)  
 Figure 2. Morphological features of the leaf. 2/1. The pair of (St) stipules. (i) - *U. dioica*; (ii) - *U. kioviensis*; 2/2. Habit of the foliage-leaf. (a) *U. urens*; (b) *U. dioica*; (c) *U. kioviensis*.

## Virágzat, virág

Virágzási periódusuk részben átfedi egymást: a nagy csalán szélesebb intervallumába (május-október) illeszkedik a lápi (július-augusztus) és az egyéves apró csalán (május-június/július-szeptember?) virágnyílása is (SIMON 2000, PÁTER 1912). Az év során az évelők, pl. kaszálás esetén többször kihajthatnak, de az egyéves faj is mutat másodvirágzást, késő ősszel. Ezáltal a keresztbeporzás elvi lehetősége mindenestre fennáll.

A szélbeporzású, egyivarú virágok ( $\varnothing$   $P_{2+2}G_{(1)}$  és  $\sigma$   $*P_{2+2}A_{2+2}$ ) a hajdani monoklin szerkezetre utaló, serlegszerű termőmaradvánnyal igen leegyszerűsödött, csészeszerű lepel virágtakaróval rendelkeznek (DÁNOS 1998) és a felsőbb noduszokon, bogas álfüzérekbe csoportosulva alkotják az összetett virágzatot. A két nem térbeli elkülönülésének különböző formáiként a hím és női virágok virágzatba rendeződése és egyedek szerinti eloszlása a három fajnál eltérő: külön porzós és termős virágzatok jellemzőek a kétlaki *U. dioica* mellett az egylaki *U. kioviensis* esetében is – utóbbi fajnál megfigyelésünk szerint 2–6 noduszonként váltakozva, míg a szintén egylaki *U. urens* egyivarú virágai vegyes virágzatot képeznek. A nagy és a lápi csalánnál vázolt alapszerkezeteket vegyes virágzatok eseti előfordulása kissé módosítja.

Vizsgálataink nem igazolták az *U. kioviensis* hím és női virágzatainak egyeden belüli elrendeződését illető irodalmi adatokat: míg DANIEL és WICHTL (1991) a hím virágzatok alsóbb elhelyezkedését és korábbi nyílását említi, addig IRSY szakdolgozatában (1991) és doktori értekezésében (1994) is éppen ellenkező csoportosulásra utal. Az általunk tapasztalt, akár 2–3 noduszonként is váltakozni képes nemiség általános voltát erősítheti, hogy a faj élőhelyének változó vízellátottsági viszonyai között kifejezetten praktikus formának tekinthető. Ez egyben fenti ellentét esetleges megoldásaként is szolgálhatna.

A virágok nemi differenciációját meghatározó, illetve befolyásoló (genetikai, fiziológiai és környezeti) tényezők tisztázása különösen a kétlaki faj kapcsán válhat jelentőssé, amennyiben hím és női példányok eltérő tulajdonságait a morfológiai összehasonlítás mellett már biomassza-termékenység és hatóanyagtartalom szempontjából is vizsgálják, többek közt éppen *Urtica dioica* esetében (WĘGLARZ és ROŚŁON 2000).

## Termés

Az egyszemű makktermések maradék, csészeszerű lepel védelmében fejlődnek. Mivel a három faj közül csak kettőnek létezett (pl. SCHERMANN 1966) némely tekintetben kiegészítést igénylő morfológiai leírása, a témában további megfigyeléseket végeztünk (3. táblázat). Egyszerű faji elkülönítésre leginkább a lapított termés alakja alkalmas. Míg a lápi csalán (elsőként leírt) makkja hosszúka-, addig az apró csaláné szíves-tojásdad, a nagy csalán termése viszont szinte szabályos elliptikus formát ölt.

## Szövettani eredmények

### Földbeni régió Gyökérzet

Kezdetben mindhárom faj gyökere diarch (néha triarch) szerveződésű, később össze-

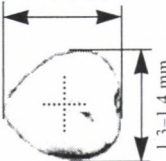
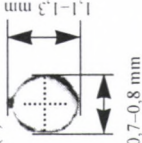
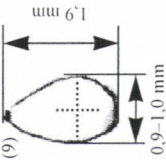


3. táblázat  
Table 3

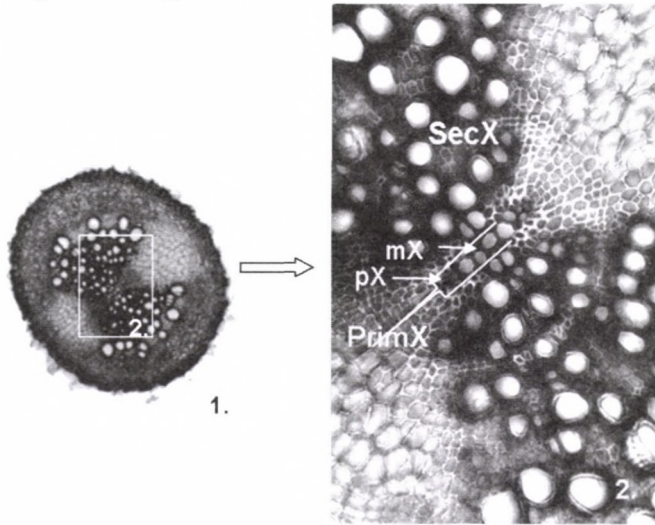
## A maktermések makroszkópos bélyegei

## Macroscopic characteristics of the fruit (glans/nux)

(1) species; (2) front-view; (3) width; (4) length; (5) thickness; (6) shape; (7) flatness; (8) further marks; (9) the remnant of style; (10) colour; (11) surface; (12) brightness; (13) taste and smell; (14) 1000-fruit weight

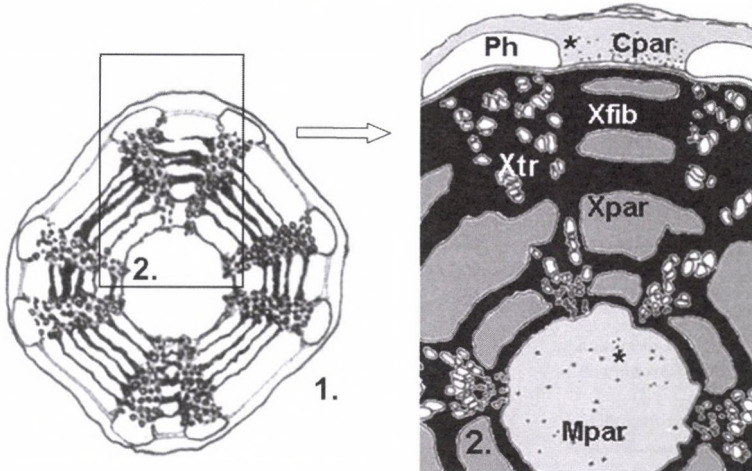
faj (1)	<i>U. urens</i>	<i>U. dioica</i>	<i>U. kioviensis</i>
ránézeti kép (2)			
vastagság (5)	0,4-0,5 mm	0,25-0,35 mm	0,25-0,3 mm
alak (6)	széles ovális, közel szívesnek ható	zömök, barackmagszerű	hosszúcs, elnyújtott cseppformájú
lapítottság (7)	erősen lapított, éles szegélyű (!)	enyhén lapított, széle lekerekített	
egyéb jellegzetesség (8)	egyik oldala igen enyhén ormós		
bibeszálcsanak (9)	ált. nincs	hirtelen	fokozatos
szín (10)	halvány szürkészöld vagy sárgás	megmarad, sötét gombszerű	sárgászürke halvány mustár- v. homokszínű
felület (11)		sima	
fényesség (12)	tompa fényű		gyengén fényes
íz és illat (13)	(?) nem vizsgált	nyers répára emlékeztető (SCHILCHER, 1988)	(?) nem vizsgált
ezertermés-tömeg (14)	0,4-0,6 g (SCHERMANN 1966)	0,1-0,2 g (SCHERMANN 1966)	(?) nem vizsgált

függő szállítórendszerük alakul (3. ábra). Az élőők rhizomája tipikus szerkezetet mutat, központi hengerükben jellegzetes a fatest tracheális pásztait összekötő, elfásodott faparenchimából szerveződő, karámszerű rostcsíkok alakulása (4. ábra). Ugyanez érvényes az *U. urens* vastagodott idős gyökerére is.



3. ábra. A gyökér másodlagos vastagodása (korai stádium) az *U. kioviensis* példáján  
3/1-2. Keresztmetszet és részlete (x 11,5 és x 110,5); primer xilem (PrimX); protoxilem (pX); metaxilem (mX); szekunder xilem (SecX)

Figure 3. Secondary thickening of the root (early stage), shown by the example of *U. kioviensis*.  
3/1-2. Cross-section and its detail (x 11,5 és x 110,5); (PrimX) primary xylem; (pX) protoxylem; (mX) metaxylem; (SecX) secondary xylem.



4. ábra. A gyöktörzs általános szöveti felépítése az *U. dioica* példáján  
4/1-2. Keresztmetszet és részlete (x 11,4 és x 27,6); kéregparenchima (Cpar); belparenchima (Mpar); floem (Ph); tracheális pászta (Xtr); farostok (Xfib); faparenchima (Xpar);  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  rozettakristályok (\*)

Figure 4. General histological structure of the rhizome, shown by the example of *U. dioica*.  
4/1-2. Cross-section and its detail (x 11,4 and x 27,6); (Cpar) cortical parenchyma; (Mpar) medullary parenchyma; (Ph) phloem; (Xtr) tracheal tractate; (Xfib) xylem fibres; (Xpar) xylem parenchyma; (\*)  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  crystals (rosettes).



A bélszövet alakulása és központi hengeri aránya, a szállítóelemek rendezettségi foka és a kéreg jellege egyaránt szerepet játszanak a faji azonosításban (4. táblázat, 5. ábra).

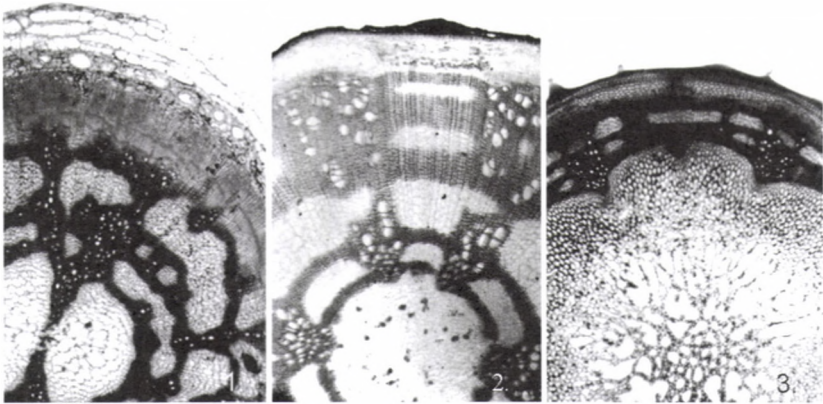
4. táblázat  
Table 4

A földbeni szervek szöveti szerveződése

Histological organization of the subterranean organs

(1) species; (2) organ; (3) root; (4) elderly thicken root; (5) rhizome; (6) young; (7) mature;  
(8) cortex; (9) phloem; (10) xylem; (11) medulla; (12) xylem/medulla ratio in stele

faj (1)	<i>U.urens</i>	<i>U. dioica</i>	<i>U. kioviensis</i>
szerv (2)	GYÖKÉR (3)		
fiatal (6)	kezdetben diarch (néha triarch), majd összefüggő szállítórendszer alakul		
idős (7)			
szerv (2)	VASTAGODOTT, IDŐS GYÖKÉR (4)	GYÖKTÖRZS (5)	
kéreg (8)	elsődleges	periderma is megjelenik	
hánctest (9)	jórészt összefüggő	a tracheális pásztákat övezve csoportosul	
fatest (10) trachea, tracheida	növekvő számú tracheális pásztáit „karámszerű” rostcsíkok kötik össze rostcsíkokban is számos	szinte kizárólagosan pásztákba tömörülnek	
bél (11)	tömör belparenchima tölti ki		bélüreg, illetve gyöngyfüzérszerű aerenchima
sztélebeli arány (12)	fatest > bél		fatest < bél



5. ábra. A földbeni szervek szöveti szerveződésének faji eltérései.

5/1. *U. urens* idős gyökér (km. részlet, x 17); 5/2. *U. dioica* gyöktörzs (km. részlet, x 22,8);  
5/3. *U. kioviensis* gyöktörzs, a szárcsomó közelében bélszöveti aerenchimával (km. részlet, x 8,9)

Figure 5. Specific differences in histology of the underground organs.

5/1. Elderly root of *U. urens* (cross-section detail, x 17); 5/2. Rhizome of *U. dioica* (cross-section detail, x 22,8); 5/3. Rhizome of *U. kioviensis* with aerenchyma near the node (cross-section detail, x 8,9).

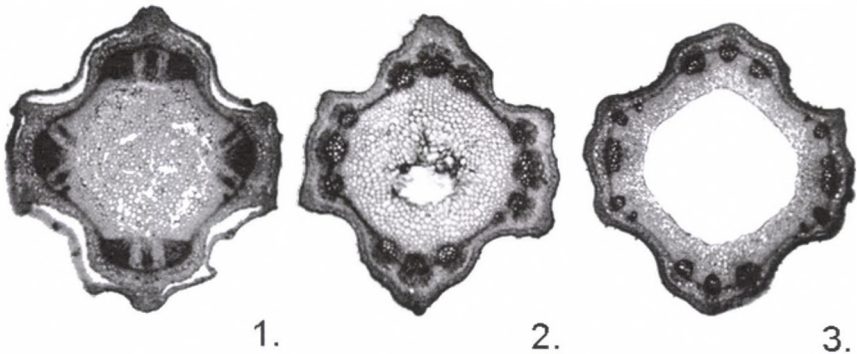
Vizes élőhelyen tenyésztő *U. kioviensis*-nél a központi henger bél-aránya kiugróan nagy, emellett különlegesség a bélüreget a szárcsomó közelében felváltó gyöngyfüzér-szerű aerenchima jelenléte. Ezzel szemben a szárazabb termőhelyű fajoknál, tömött bél-szövetükhöz viszonyítva a fatest jelentősége kimagasló.

A két utóbbi faj elkülönítését a fa- és hancstest alakulásának eltérései teszik lehetővé: míg a nagy csalán szállítóelemei (a lápi csalánhoz hasonlóan) pásztákba tömörülnek, addig az apró csalán jóval diffúzabb elrendeződést mutat: a karámszerű rostcsíkokban is számos az elszórt trachea, a szinte összefüggő háncon pedig csak néhány bélsugár tör keresztül. A kéreg is eltérő képű: az élő fajok parásodott periderma alatti, viszonylag keskeny kéregrégijével szemben az egyéves *U. urens*-nél az elsődleges kéreg marad.

## Föld feletti régió

### Szár

A föld feletti, felemelkedő szárak vastagodása *Helianthus*-típusú, állandó kollenchimás hipodermával. A kollaterális, nyílt szállítónyalábokat négy hosszanti barázda tagolja fel. Az így létrejött bordák és a bennük húzódó nyalábcsoportok azonban csak a szemközi párok tekintetében szimmetrikusak egymással (6. ábra).



6. ábra. A felemelkedő szár keresztmetszeti képe

6/1. *U. urens* (x 6); 6/2. *U. dioica* (x 12,2); 6/3. *U. kioviensis* (x 9,7)

Figure 6. The erected stem in cross-section.

6/1. *U. urens* (x 6); 6/2. *U. dioica* (x 12,2); 6/3. *U. kioviensis* (x 9,7).

A kollenchima rendeződése, a hancsrostok átmérője és a bélszövet tömörsége mutatnak faji különbségeket (5. táblázat, 6–7. ábra).

Amíg a kollenchima a nagy és főként a lápi csalánnál egyenletesen, 3–4 sejtréteg vastagságban vonul végig, addig az apró csalán esetében a szár bordái mentén a fiatalabb nyalábok vonalában erőteljesen koncentráltan is előfordul, a lemezes megerősödést sarkos sejtfalvastagodással kiegészítve (6. ábra és 7/1. kép).

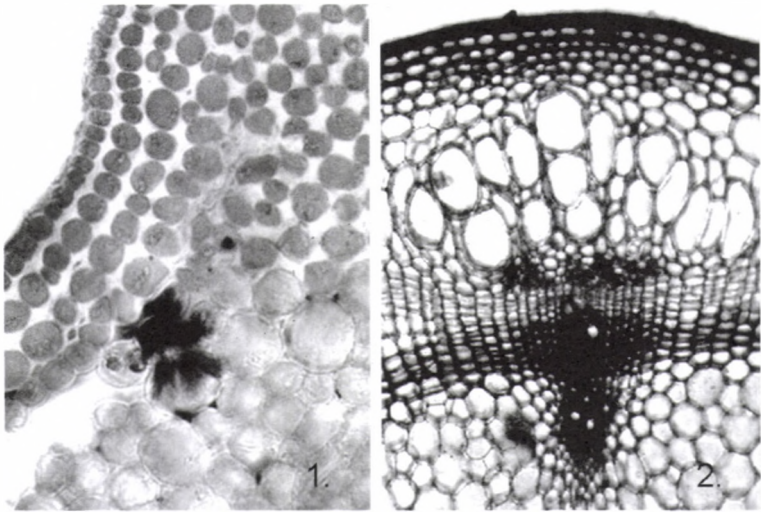
Bár az elnyúló, kihegyezett végű szklerenchima rostok metszési síktól függően más-más átmérőt mutathatnak (METCALFE és CHALK 1955), a lápi csalán hancskoronájának rostjai a másik két fajéhoz képest ezzel együtt is jóval tágabb üregűek (7/2. kép). Hasonlóan, a szabályos bélüreg is az *U. kioviensis* sajátossága (6. ábra), a többi fajban nem jellemző.



5. táblázat  
Table 5

A föld feletti, felemelkedő hajtás szövettani különbségei  
Histological differences of the overground, erect shoot  
(1) species; (2) organ; (3) erect stem; (4) foliage-leaf;  
(5) arrangement of hypodermal collenchyma; (6) bast fibres;  
(7) pith; (8) collateral vascular bundle number in petiole

faj (1)	<i>U. urens</i>	<i>U. dioica</i>	<i>U. kioviensis</i>
szerv (2)	FELEMELKEDŐ SZÁR (3)		
a kollenchimás hipoderma rendeződése (5)	az élek mentén különösen erőteljes	egyenletes, 3–4 sejtsorban	
a háncskorona rostjai (6)	kisebb átmérőjűek		jellegzetesen kitágultak
bélszövet (7)	általában tömör		bélüreges
szerv (2)	LOMBLEVÉL (4)		
levélnyéli kollaterális szállítónyalábok száma (8)	3 db	5–5 db	



7. ábra. A szár elkülönítő szöveti bélyegei

7/1. Lemezes és sarkos bordamenti kollenchima *U. urens* szár hipodermájában. (km. részlet, x 128,7);

7/2. Tágult háncsrostok *U. kioviensis* szár háncskoronájában. (km. részlet, x 29,3)

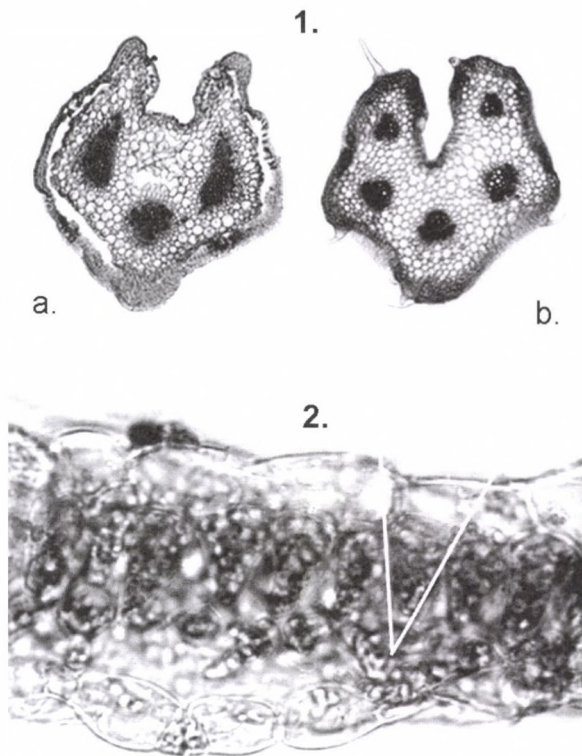
Figure 7. Diagnostic histological marks in the stem.

7/1. Tangential and angular hypodermal collenchyma by the side of a stem rib of *U. urens*. (cross-section detail, x 128,7); 7/2. Wide bast fibres in the phloem of the stem of *U. kioviensis* (cross-sect. detail, x 29,3).

## Levél

A lomblevelek nyele a színi oldalon vályúszerűen, erősen bemélyed. Szerkezetét öt éle mentén kollenchimás gyarodás erősíti. A levélnyéli szállítónyalábok számában fajszintű eltérésre találtunk az évelők és az egyéves faj között (5. táblázat, 8. ábra), míg előbbiek 5–5, az apró csalán mindössze 3 nyalábbal bír.

A levéllemez bifaciális szerkezetű. A szín epidermisze alapvetően sztómentes, bár, különösen a lápi csalánnál, hidatóda funkciójú "sztómás szigetek" előfordulását is észleltük. A kicsiny (átl. 0,01 mm<sup>2</sup>-t nem meghaladó), elliptikus vagy romboid foltokban csoportosuló apró sztómak és melléksejtjeik alatt a tracheidák kiágazásokat mutatnak. A levélfogak régiójában 1–1 ilyen sziget szinte mindig megtalálható. Hasonló szerveződést a családba tartozó *Pilea microphylla*-nál már ábrázoltak (GANGADHARA és INAMDAR 1977). Az alapszövet a kétlaki faj (*U. dioica*) esetében a legtömöttebb. A nagy és a lápi csalán oszlopos parenchimája egyenes vonalú, míg az apró csaláné kónuszos (8/2. kép).



8. ábra. A lomblevél szöveti jellegzetességei

8/1. Szállítónyalábok számbeli eltérései a levélnyel keresztmetszetében. (a) *U. urens* (x 19,5); (b) *U. dioica* (x 23,8) az *U. kioviensis*-hez hasonlóan 8/2. *U. urens* levéllemez kónuszos parenchimája (km. részlet, x 106)

Figure 8. Histic features of the foliage-leaf.

8/1. Numerical differences of the vascular bundles in petiole cross-section. (a) *U. urens* (x 19,5); (b) *U. dioica* (x 23,8) similar to *U. kioviensis*. 8/2. Conical palisade mesophyll of *U. urens*. (cross-section detail, x 106).



## Trichomák

Mindhárom faj földfeletti hajtásain azonosítható három trichoma-alaptípus: így a jól ismert csalánszőrökön kívül FARKAS (1999) leírásával szemben a lápi csalán esetében is előfordulnak az egysejtű, kúpos fedő-, illetve serteszőrök különböző megjelenésű formái (9/1. kép) és az idáig csak igen gyéren tanulmányozott (vö. THURSTON és LERSTEN 1969), orosz vizsgálatok szerint glikoproteinek termelő (VASSILYEV és AKHALKATSI 1993), egysejtű alappal, nyéllel és 1–4 sejtű fejjel bíró mirigyszőrök (9/2. kép).

A csalánszőrök a nagy csalán esetében kétféle nagyságban, és a levélen különösen sűrűn is jelen lehetnek; az apró és a lápi csalánnál csak nagyobb méretben fordulnak elő és ritkábbak a leveleken, bár pl. 1–1 példányukat a főér és az elsőrendű érágak által határolt levélterületek jellemzően viselik. Dús csalánszőr-borítás utóbbi fajoknál főként a száron, sőt az *U. kioviensis* esetében elvétve még a gyöktörzsön is jellemző.

A serteszőrök és a fejes mirigyszőrök esetében nem találtunk jelentősebb faji eltérést. A széles alapú, elhajló serték a levél színén zömökebbek, míg kiemelkedéseken (pl. erezet, levélszegélyek, bordák) nyúlánkabak, és alapjuknál a lumen palacknyakszerűen befűződhet. A fejes mirigyszőrök más szerveknél nem tapasztalt sokaságban a termést övező lepellevelek külső felületén észlelhetők, a lomblevélen és a száron csak szórványosak.



9. ábra. Kévéssé vizsgált szőrtípusok az *Urtica* nemzetségben

9/1. Sorbarendezt serteszőrök – a termést övező belső lepellevél szegélyén. (x 136, Nom.);

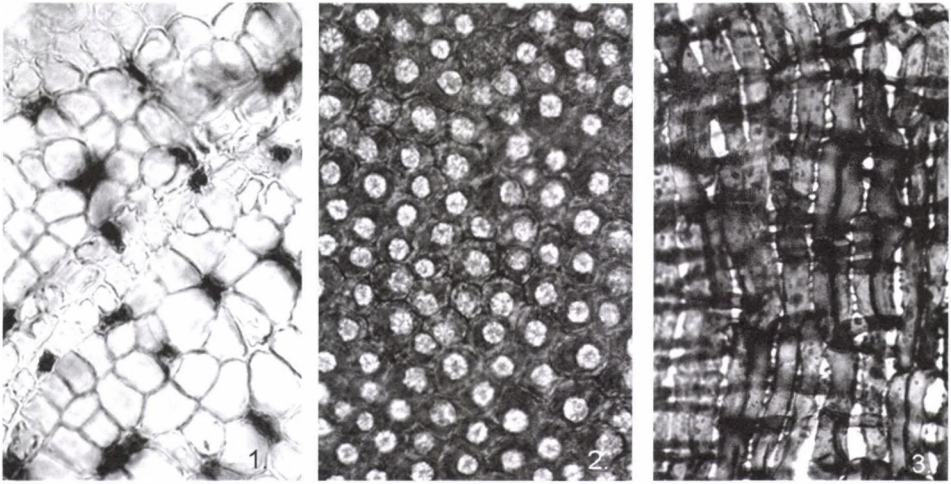
9/2. Glikoproteint termelő fejes mirigytrichomák – a belső lepel abaxiális felszínén, tömegesen, nyelükkel a lepel töve felé hajolva. (x 217, imm.)

Figure 9. Neglected types of trichomes in the genus *Urtica*.

9/1. Alignment of bristle trichomes – at the margin of an inner perianth-segment enclosing the fruit. (x 136, Nom.); 9/2. Capitate glands producing glycoproteins – close-set with their stalks curved to proximal direction on the abaxial surface of the inner perianth. (x 217, imm.).

## Termés

Bár a magkezdemény tipizálása (atróp, bazális placentációjú, krasszinucellátus, bitegmikus) már megtörtént (Soó 1965), a termés hisztológiájáról részletesebb ismeretek csak pár éve (CZYGAN és HILLER 2002) láttak napvilágot. Analízisünk alapján elmondható, hogy a három faj termése azonos szöveti alapfelépítést mutat (10. ábra).



10. ábra. A makktermés szövettani jellegzetességei. (*U. urens* rétegpreparátumok)  
 10/1. A külső termésfal: nyálkaepidermisz. (x 97); 10/2. A középső termésfal legbelső rétege  
 szferokristályokkal. (x 51); 10/3. A testa (fgl.) és a tegmen (vízsz.) kapcsolódása. (x 97)

Figure 10. Histological characteristics of the fruit. (layer preparations of *U. urens*)

10/1. Exocarp: epidermal layer producing mucilage. (x 97); 10/2. The innermost layer of mesocarp  
 with spherocrystals. (x 51); 10/3. Connection of testa (vertical) and tegmen (horizontal). (x 97).

Az exokarpium jellegzetes nyálkaepidermiszt alkot, elszórtan antiklinális sejtfalgerendákkal erősített sejtekkel (10/1. kép). A mezokarpium több sejt soros: külső rétegéből apró, fásodott sejtek 2–3-as csoportjai talapzatként nyúlnak be előbbi sejtek alá, míg legbelső sejt sora szferokristályokat tartalmaz (10/2. kép). Utóbbihoz rögzül szorosan az ujjszerűen kapcsolódó szklereidák alkotta vastag, elfásodó endokarpium. A magház ürege alatt a testa és a tegmen megnyúlt sejtjei egymásra merőlegesen rendeződve, laza intercelluláris csatornákkal bíró szövedéket alkotnak (10/3. kép).

A nyálkatartalom előbbiek alapján a külső termésfalhoz kapcsolható, a zsírosolaj közvetlenül a maghéj alatt koncentrálódik, a fehérje pedig aleuronrétegben raktározódik.

## Hisztokémiai eredmények

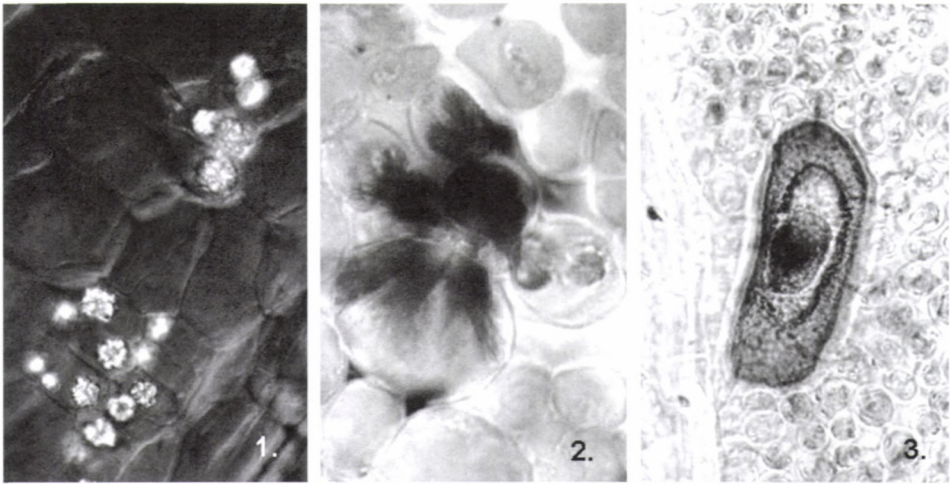
### Raktározott tápanyag

Periodikus keményítő-felhalmozódást tapasztaltunk az *U. dioica* gyökerében, gyök-törzsében a kéreg-, és belparenchima területén, valamint a rhizoma liláspiros sarjhajtásaiban, a bélszövetre kiterjedően. A készletek feltöltése már a virágzás alatt megindul, egészen a tél beálltáig folyamatos, kiürülése kb. áprilisra tehető.

### Kristályok

Kristályformák tekintetében igen nagy a változatosság (11/1-3. kép): a levélben  $\text{CaCO}_3$  cisztolitok, a hengeres szervekben  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  rozetták (METCALFE és CHALK 1955) mellett  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  tűkristályok egy göcbből több irányban kiinduló kötegei – utóbbi csak





11. ábra. Változatos kristályformák

11/1.  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  rozetták (x 203, Nom.); 11/2.  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  tűkristályok csoportja (x 390);  
11/3.  $\text{CaCO}_3$  cisztolit (x 141)

Figure 11. Crystalline variety.

11/1.  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  rosettes (x 203, Nom.); 11/2. A group of  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  needles (x 390);  
11/3.  $\text{CaCO}_3$  cystolith (x 141).

az *U. urens*-re jellemzően, a termésben pedig a SCHILCHER (1988) által  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  összetételűként említett szferokristályok (10/2. kép) fordulnak elő.

Megemlítenéd, hogy a rozetták, idioblasztjaik főként hossz tengely menti osztódása folytán, a gyakori leírásokkal ellentétben nem diffúzan, hanem oszlopokban, füzészerűen helyezkednek el. Erről DEMETER már 1881-ben kiváló ábrázolást közölt.

A 10–14  $\mu\text{m}$ -es szferokristályok, bár kettőstörők, összességében fő- és melléktörésmutató-irányokat nem mutatnak, mely alapján aggregátum-szerkezet feltételezhető.

A  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  tűkristályokat az *U. urens* szár kéregparenchimájában találtuk, idős gyökere kérgében a  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  rozetták a rhizomák cortexével szemben hiányoznak (6. táblázat).

6. táblázat  
Table 6

Kristályok megkülönböztető előfordulása  
Distinctive occurrence of some crystals.

(1) crystal form; (2) material; (3) tissue; (4) species; (5) distinctive organic occurrence;  
(6) mature root; (7) rhizome; (8) stem; (+) presence; (–) absence

kristályforma (1)	összetétel (2)	szövet (3)	faj (4)		
			<i>U. urens</i>	<i>U. dioica</i>	<i>U. kioviensis</i>
megkülönböztető szervi előfordulás (5)			IDŐS GYÖKÉR (6)	RHIZOMA (7)	
rozetta	Ca(COO) <sub>2</sub>	kéregparench. bélparench.	– +	+ +	(+) (+)
megkülönböztető szervi előfordulás (5)			SZÁR (c)		
tűkristályok csoportja	Ca(COO) <sub>2</sub>	kéregparench.	+	–	–

## Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk az ELTE Növénysszervezettani Tanszékén Dr. KRISTÓF ZOLTÁNNak a NOMARSKY-féle DIC és a polarizációs mikroszkópi háttértért, valamint a mikroszkópi fotózás lehetőségének biztosításáért.

## IRODALOM – REFERENCES

- CZYGAN F.-CH., HILLER K. 2002: *Urticae folium/fructus/radix*. In: *Teedrogen und Phytopharmaka* (Ed.: WICHTL M.). WVGmbH, Stuttgart, pp. 617–625.
- DANIEL M., WICHTL M. 1991: A comparative examination of rhizomes from (Hungarian) *Urtica kioviensis* and *Urtica dioica*. *Planta Medica*, 57(8): 69–70.
- DÁNOS B. 1995: *Növénytan gyakorlatok feladatai*. SOTE Képzéskutató, Oktatástechn. Közp., Budapest.
- DÁNOS B. 1998: *Farmakobotanika 3. Gyógynövényismeret*. Semmelweis Kiadó, Budapest, 143 pp.
- DEMETER K. 1881: Az *Urticaceák* szövettanához, különös tekintettel a *Boehmeria bilobá*-ra. Kolozsvár.
- Deutsches Arzneibuch (DAB) 2002. Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart – Govi-Verlag – Pharmazeutischer Verlag GmbH, Eschborn.
- ESCOPE 1996: Monographs on the medicinal uses of plant drugs, *Urticae radix*. European Scientific Cooperation on Phytotherapy, Elburg.
- European Pharmacopoeia (Ph. Eur.) 2002, 4th Edition, Supplement 4.5, 07/2003:2030. EP Commission Council of EDQM, Strasbourg.
- FARKAS S. (szerk.) 1999: *Magyarország védett növényei*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 267.
- GANGADHARA M., INAMDAR J.A. 1977: Trichomes and stomata, and their taxonomic significance in the *Urticales*. *Plant Systematics and Evolution*, 127(2–3): 121–137.
- LIST P.H., HÖRHAMMER L. (Eds.) 1979: Hager's Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. Ausgabe IV. Springer Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, Band 6., pp. 360–363.
- IRSY G. 1991: Egy gyógynövény portréja – *Urtica dioica* L. (szakdolgozat) SOTE Gyógynövény- és Drogismereti Intézet, Budapest.
- IRSY G. 1994: Adatok hazai termőhelyű *Urtica* drogok hatóanyag- és elemtartalmához. Egyetemi doktori értekezés, SOTE Gyógynövény- és Drogismereti Intézet, Budapest.
- METCALFE C.R., CHALK L. 1955: Anatomy of the dicotyledons I–II. Clarendon Press, Oxford, Vol. II, pp. 1241–1254.
- PÁTER B. 1912: *A vadon termő gyógynövények*. III. kiadás. Pátria Nyomda, Budapest, 46 pp.
- SCHERMANN SZ. 1966: *Magismeret I–II*. Akadémiai Kiadó, Budapest, I: p. 809, II: pp. 192–193.
- SCHILCHER H. 1988: *Urtica*-Arten – Die Brennessel. *Z. Phytother.*, 9(5): 160–164.
- SIMON T. 2000: *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 645 pp.
- Soó R. 1965: *Fejlődéstörténeti növényrendszertan*. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 423–427.
- Soó R. 1970: *A magyar flóra és vegetáció rendszertani és növényföldrajzi kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest, IV. kötet, pp. 480–483.
- THURSTON E.L., LERSTEN N.R. 1969: The morphology and toxicology of plant stinging hairs. *Bot. Rev.*, 35: 393–412.
- VASSILYEV A. E., AKHALKATSI M. SH. 1993: Structural and functional characterization of capitate trichomes in some *Urticaceae*. *Botaniceszkij Zsurnal*, 78(12): 1–8.
- WEGLARZ Z., ROŚŁON W. 2000: Comparative study of male and female forms of nettle (*Urtica dioica* L.) in respect of yield of the herbs. *Herba Polonica*, 46(4): 319–323.
- WEGLARZ Z., ROŚŁON W. 2000: Developmental and chemical differentiation of male and female underground organs of nettle (*Urtica dioica* L.). *Herba Polonica*, 46(4): 323–331.



COMPARATIVE MORPHOLOGICAL AND HISTOLOGICAL STUDIES  
OF THE HUNGARIAN SPECIES OF THE GENUS *URTICA*

V. Pócs and B. Dános

Eötvös Loránd University, Faculty of Sciences, Department of Plant Anatomy  
Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c, H-1117, Hungary

Accepted: 17 December 2004

**Keywords:** specific identification, sexual character, root system, fruit, trichome, crystal

Three species of the genus *Urtica* (nettle) are found in Hungary: *U. dioica* L. – member of nitrophilous communities in several nutrient-rich habitats, *U. urens* L. – ruderal weed and the protected *U. kioviensis* ROGOWITSCH - known as a relict herb of moist areas. In order to add more accurate information to their species diagnosis we made wide-ranging comparative studies in their morphology and histology. Besides customary microtechnical methods, normal, polarized and Differential Interference Contrast imaging light microscopy were applied in the course of histological examination.

For specific identification morphological markers of the underground organs, related to life form, were found to be especially suitable. In addition, differences in the sexual character of inflorescence and shape of fruit are also recommended for this purpose. Generally, aerial shoot-parts are more variable with less unambiguous characteristics, however, stature, morphological features of stipule and leaf-blade can be helpful for distinction as well. Histological studies revealed similarly structured vascular system in elderly thickened root of *U. urens* comparing with those in rhizomes of *U. dioica* and *U. kioviensis*. Weak xylem and aerenchima in rhizome as well as wide bast fibres and hollow pith in stem were shown as reliable features of *U. kioviensis*, whereas less numerous petiolar vascular bundles (3 vs. 5) and conical palisade mesophyll seem to be specific to *U. urens*. Finally, histochemical differences were observed in starch accumulation and the distinctive occurrence of two types of  $\text{Ca}(\text{COO})_2$  crystals.





## ÖT POA FAJ LIGULÁJÁNAK MORFOLÓGIÁJA ÉS ANATÓMIÁJA

K. SZABÓ ZSUZSA<sup>1</sup>, PAPP MÁRIA<sup>2</sup>, NYAKAS ANTÓNIA<sup>1</sup>,  
DARÓCZI LAJOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>DE, ATC, Mezőgazdasági Növényteni és Növényélettani Tanszék  
4032, Debrecen, Böszörményi út 138.

<sup>2</sup>DE, Növényteni Tanszék

<sup>3</sup>DE, Szilárdtest Fizika Tanszék

Elfogadva: 2004. november 21.

**Kulcsszavak:** *Poa pratensis* aggregáció, *Poa compressa*, *Poa alpina*, ligula, szőrök, papillák

**Összefoglalás:** A következő *Poa* fajok liguláin végeztünk morfológiai és anatómiai megfigyeléseket fénymikroszkóppal és SEM technikával: *Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, *Poa humilis*, *Poa compressa*, *Poa alpina*. Részletesen leírtuk az anatómiai felépítésüket, kiemelve a fajok és élőhelyi variációk közötti különbségeket, amelyek a szerkesztő szőrsejtek meglétében, alakjában, hosszában és sűrűségében nyilvánulnak meg. A vizsgált fajok ligulái hártyszerűek; szállítóelemeket, sztómaapparátust nem figyeltünk meg, ha van mezofillum, csupán néhány sejt képviseli. A *P. pratensis* aggregáció fajainak ligula-anatómiája lényeges vonásaiban megegyezik, amely alátámasztja a taxonómiai közelségüket, ugyanakkor a kisebb különbségek segítik az aggregáción belüli elhatárolást. A *P. pratensis* liguláján a rövid szőrsejtek gyéren fordulnak elő, míg a *P. angustifolia* liguláján sűrűn állnak a szőrök. A *P. humilis* ligulája hosszú szőrsejtekkel sűrűn borított. A *P. compressa* ligulája gyérebben szőrözött, a szőrök hosszan megnyúlt, elgörbülő csúcsban végződnek. A szőrsejtek a *P. alpina* ligulájából hiányoznak. A *P. pratensis* és a *P. compressa* esetén a szőrözöttség mértékében szembetűnő élőhelyi variációs eltérést találtunk, ami azt mutatja, hogy ez a vonás élőhely függő is lehet.

### Bevezetés

A *Poa pratensis* L. fajcsoport taxonómiaiilag egymáshoz közel álló fajai alaktani jellegekben igen hasonlóak. A *P. pratensis* és a *P. angustifolia* morfológiai és anatómiai vizsgálata alapján PAPP et al. (1999a, 1999b), PENKSZA (1999), PENKSZA és BÖCKER (1999) szerint minden esetben alkalmazható elkülönítő bélyeget a töllevek jellemzőin kívül nem találunk. K. SZABÓ és PAPP (2002) vizsgálata alapján a növények más mérhető morfológiai adatai is különböznek statisztikailag, ám ezek átfednek, terepen nem minden esetben alkalmazhatók kielégítően. A fentiek miatt folytattuk a fajok morfológiai és anatómiai vizsgálatát, más elkülönítő bélyegeket keresve. A vizsgálatba további három fajt is bevontunk a nemzetségből. A *Poa humilis* tagja a *Poa pratensis* aggregációnak, ezért szükséges ligulájának összehasonlítása az előző két, szintén a fajcsoportba tartozó faj liguláival. A ligulákat össze kívántuk hasonlítani két, az aggregációba nem tartozó faj liguláival is, hogy képet kapjunk arról, hogy a fajcsoporton belüli példányok liguláinak hasonlósága és a fajcsoportba nem tartozó fajok liguláinak különbsége erősíti-e a *P. pratensis* agg. fajainak közelségét, amelyet más morfológiai bélyegek alátámasztanak. Az aggregációba nem tartozó vizsgált faj volt a *Poa compressa*, melynek példányait többféle élőhelyen megtaláltuk, így alkalmasnak bizonyult az összehasonlításra

mind a különböző fajokat, mind az élőhelyi változatosságot tekintve. Ligulájának felépítése a nemzetközi irodalomból sem ismert. Az aggregációtól szintén távol álló *Poa alpina* a hazai flórának nem tagja, és mivel ligulájáról eddig nem született leírás, fontosnak tartottuk ennek vizsgálatát. Jelen dolgozatban a ligulák tanulmányozása során kapott eredményeinket mutatjuk be, arra a kérdésre keresve a választ, van-e a kevésbé kutatott levélhüvely-függelékek anatómiájának taxonómiai értéke, valamint az esetleges különbségeknek van-e élőhelyfüggése.

A pázsitfűvek nyelvecskéje a levélhüvely és a levéllemez határán elhelyezkedő rendszerint apró hártya. Morfológiájának és anatómiájának ismerete jelentős segítség a problémás pázsitfű fajok határozásakor, különösen vegetatív állapotú hajtások esetén (ZULOAGA et al. 1998; JUDZIEWICZ és CLARK 1993; FUENTE és ORTUNEZ 2001). Tájékoztatót adnak a fajok közötti evolúciós rokoni kapcsolatokról (CHAFFEY 1984), így hozzájárulhatnak egy természetesebb pázsitfűrendszer megalkotásához. NEUMANN (1938) szerint, ha a növények optimális élőhelyüktől eltérő környezetben nem a fajra átlagosan jellemző mennyiségi bélyegeket veszik fel, a ligula-anatómiának nagy szerepe lehet a határozásban, mert ez a bélyeg viszonylagosan állandó. Ugyanakkor például a *Poa trivialis*-nál az egyedek között is különbséget találtak a ligulákon, amely abban nyilvánult meg, hogy bizonyos egyedek ligulája erezett, másoké nem (CHAFFEY 1985). STEBBINS et ZOHARY (1959) hasonló példát ír le *Dactylis glomerata* ligulák variációfűgő eltéréseként. A fenti tapasztalatok miatt, és mivel az variációk a morfológiai plaszticitás megnyilvánulásai a különböző élőhelyekhez történő adaptációban (NYAKAS és MOLNÁR 1999), az általunk vizsgált fajok eltérő élőhelyekről gyűjtött egyedeinek liguláit mi is külön kezelve tanulmányoztuk.

A pázsitfűvek ligulájának morfológiájával és anatómiájával korábban ANONYMOUS (1933), NEUMANN (1938), valamint JACQET és PLESSIS (1950) foglalkoztak. Dolgozataikban a ligulák anatómiai változatosságának bemutatására fektettek hangsúlyt. E szervecskék funkcionális anatómiáját CHAFFEY (1994) tárta fel részletesen, 49 fűfajt vizsgált meg, 10 tribusból. Az általa vizsgált ligulák három rétegűek: két egysoros epidermisz közé egy változó vastagságú mezofillum ékelődik. Az utóbbi ligulák mindegyikének mezofillum tartalmazott kloroplasztiszokat. Ugyancsak CHAFFEY (2000) mutatta ki, hogy számos fajnál a nyelvecskének a levélhüvely belsejének spórák, víz, por elleni védelme mellett szekréciós szerepük is lehet. A ligulát viselő pázsitfűvek nagyobb rátermettségét EMERSON (1912), MORENO et al. (1997) és KORZUN et al. (1997) kísérletei igazolják.

A vizsgált fajok nyelvecskéi morfológiailag számottevően nem különböznek: hosszuk 1–3 mm közötti, alakjuk a levágottól az enyhén csúcsosig változhat valamennyi fajnál (GRAU et al. 1998, PAPP et al. 1999a, ROTHMALER 1994, SIMON 2000, TUTIN et al. 1980). Azonban a *Poa pratensis* és a *P. angustifolia* ligula - levélhüvely kapcsolatáról SOÓ és KÁRPÁTI (1968) és SIMON (2000) azt írja, hogy az előbbi fajnál a ligula a hüvely szélén lefut, míg az utóbbinál nem. Mivel ezt gyakran szereplő elkülönítő bélyegként említik az ide vonatkozó leírások, és tapasztalataink szerint terepi azonosításkor ez mégsem egyértelmű, célunk volt ennél a két fajnál e megfigyelést számos ligula és levélhüvely kapcsolódási zónájának vizsgálatával pontosítani.

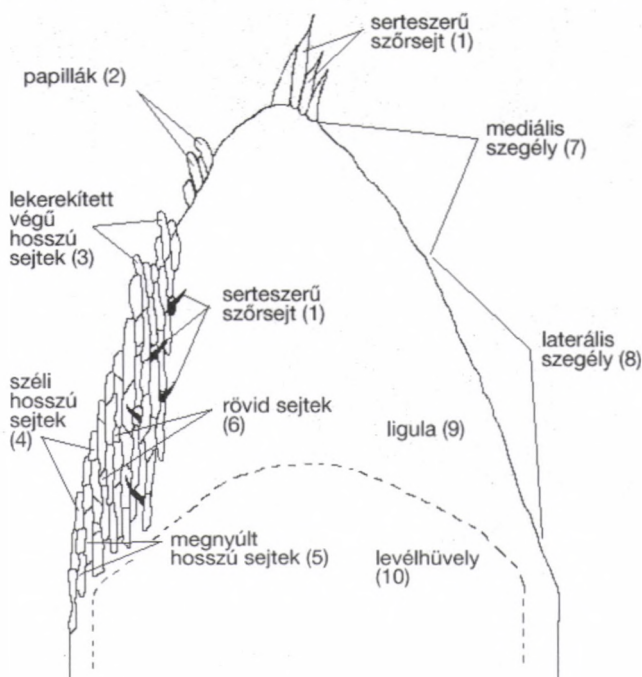


## Anyag és módszer

A *P. pratensis* aggregáció tagjai közül a vizsgált fajok: *Poa pratensis* L. (réti perje), *P. angustifolia* L. (karcsú perje) és *P. humilis* EHRH. ex HOFFM. (kéklő perje). Az aggregációba nem tartozók: a *P. compressa* L. (laposszárú perje) és a *P. alpina* L. (havasi perje). A mintavétel 2002 és 2003 májusában, júniusában történt, virágzás idején. A fajok mintaegyedeit az 1. táblázatban szereplő módon, a következő élőhelyekről gyűjtöttük be: mocsárrét (Bagamér), homoki legelő (Hajdúbagosa), homokbucka-tető (Martinka, Bátorliget), szikesedő rét (Zsáka), valamint alpesi törmeléklet (Hochtor, 2505 m tszf. magasság, Ausztria). Egy fajhoz legalább két élőhelyről gyűjtöttünk példányokat, kivéve a havasi perjét. Minden faj esetén, minden gyűjtési helyről 5 db virágzó hajtás liguláját tanulmányoztuk.

A ligulák a levélhüvelyről csipesszel leválasztva, egészben preparálva egyszerűen tanulmányozhatók. Minden esetben a három legfelső, teljesen kifejlett levél liguláit használtuk. A ligulákat mindkét felszínükön tanulmányoztuk, a szár e három felső szintjén. Nátriumhipoklorit-oldatos tisztítás és desztillált vizes öblítés után kerültek mikroszkópos vizsgálatra. A ligulák hosszának több szintjén keresztmetszeteket is készítettünk, hogy képet kapjunk a belső felépítésről. A pásztázó elektronmikroszkóp segítségével készült fotókhoz légszáraz mintákat használtunk, amelyeket a feltöltődés elkerülése miatt néhány nm vastagságú aranyréteg felporlasztásával vezetővé tettünk. A fotók AMRAY 1830I típusú scanning elektronmikroszkóppal készültek, 20 kV gyorsítófeszültséggel. A szövettani mérésekhez a DigitDesk számítógépes képfeldolgozó rendszert használtuk. A szőrsejteket egy mm<sup>2</sup>-es területen számoltuk, majd az adatokat ANOVA módszerrel értékeltük (SPSS programcsomag). Összehasonlítottuk a fajok, az élőhelyek és a három szárszint ligulájának szőrsejt sűrűségét is.

A ligulák jellemzésekor a CHAFFEY (1984) által használt nomenklaturát követtük (1. ábra).



1. ábra. A ligula abaxiális felületének nagyított, sematikusan rajzolt anatómiai leírásnak megfelelő régiók és sejtípusok jelölésével

Figure 1. The schematic drawing of the abaxial surface of a ligule to show the regions, and types of the cells referring to the anatomical description.

- (1) unicellular prickly hairs; (2) groups of papillate cells; (3) long cells with rounded end; (4) shorter long cells; (5) long cells; (6) short cells; (7) median edge; (8) lateral edge; (9) ligule; (10) sheath.

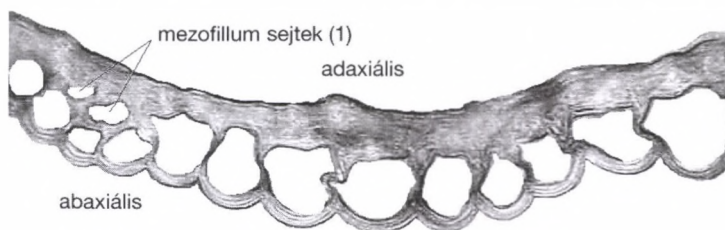
1. táblázat  
Table 1

A különböző fajok példányainak gyűjtési helyei (x)  
The locality of the different species (x).  
(1) marshmeadow; (2) sandy pasture; (3) sand-hill; (4) alkaline lawn; (5) rock derbis sward

Fajok	Mocsárrét (1)	Homoki legelő (2)	Homokbucka- tető (3)	Szikesedő rét (4)	Törmeléklető (5)
<i>P. pratensis</i>	x	x		x	
<i>P. angustifolia</i>		x	x	x	
<i>P. humilis</i>	x			x	
<i>P. compressa</i>		x	x	x	
<i>P. alpina</i>					x

## Eredmények

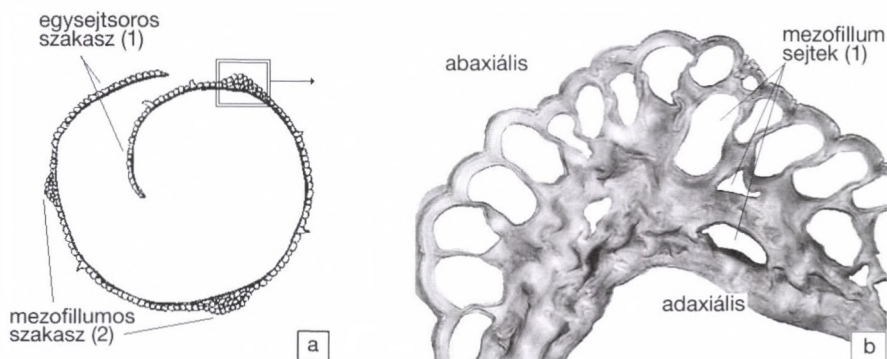
A tanulmányozott fajok ligulái hártyszerűek, szállítóelemeket és sztómákat nem figyeltünk meg. Néhány sejt képviselheti a mezofillumot (2. ábra), amely a *P. pratensis* ligulájában kiterjedtebb, de itt sem összefüggő (3. ábra). E ligulák tehát nagyobb felületükön egysejtű hárták, alapsejtjeik a pázsitfű levélepidermisz alapsejtjeihez hasonlóak. A sejtek hossz tengelye a ligula hossz tengelyével párhuzamos. A szegélyeken és az alapsejtjei között különböző alakú szőrsejtjei fejlődnek eltérő sűrűségben.



2. ábra. A *P. angustifolia* ligulájának keresztmetszete (40x)

Figure 2. Cross section of a ligule of *P. angustifolia* (40x)

(1) mesophyll cells.



3. ábra. A *P. pratensis* ligulájának sematikus (a) és fénymikroszkopos (b) keresztmetszeti képe (20x)

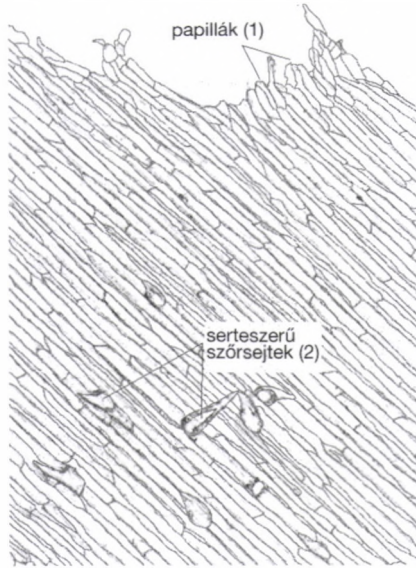
Figure 3. Schematic (a) and microscopical cross section (b) of a ligule of *P. pratensis* (20x).

(1) mesophyll cells; (2) unicellular region

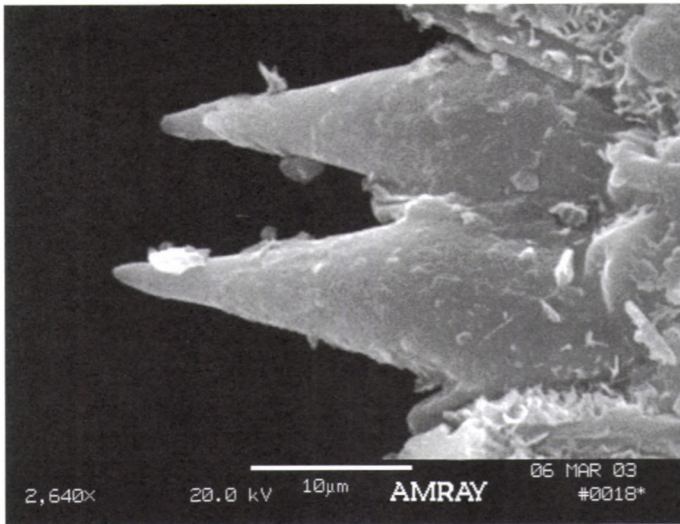


## Mediális és laterális szegélyek

A *P. pratensis* ligulájának mediális és laterális szegélyeit lekerekített végű hosszú sejtek adják, melyeknek sorát néhol tompa csúcsú papillák csoportja szakítja meg (4. ábra). A *P. angustifolia* ligulájának mediális szegélye hegyes szőrsejtekből áll, melyek vastag falúak (5. ábra). Esetenként a 180  $\mu\text{m}$  hosszúságot is eléri, átlagosan 45  $\mu\text{m}$



4. ábra. Részlet a *P. pratensis* ligula abaxiális felületéről és mediális szegélyéből (20x)  
Figure 4. Part of the abaxial surface and medial edge of a ligule of *P. pratensis* (20x)  
(1) papillate cells; (2) prickly hairs.



5. ábra. A *P. angustifolia* ligula serteszőreinek scanning elektronmikroszkópos felvétele  
Figure 5. Unicellular hairs of a ligule of *P. angustifolia* by SEM.

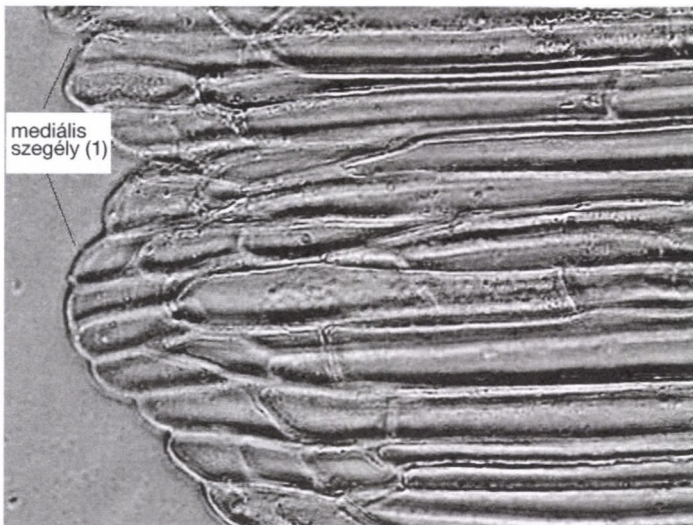
hosszúak. A laterális szegélyeken a szőrsejtek a hosszúsejtek lekerekített végeivel váltakoznak. Néhol 3–4 sejtől álló papilla csoportot is megfigyeltünk. A *P. compressa* ligula mediális szegélyét szőrsejtek, laterális szegélyét lekerekített hosszú sejtek alkotják. A *P. alpina* ligula szegélyeit egyöntetűen a hosszú sejtek lekerekített végei képezik (6. ábra). A *P. humilis* ligulájának szegélyei leginkább a *P. angustifolia* szegélyekhez hasonlítanak, szőrsejtekből állnak.

### Abaxiális és adaxiális felületek

Az abaxiális felület változatosabban mintázott, mint az adaxiális: rövid sejtek, valamint hosszú és rövidebb hosszú sejtek, továbbá szőrsejtek alkotják. A hosszú sejtek anti-klinális falai párhuzamosak, helyenként kissé hullámosak, vékony falúak (átlagosan 2,5  $\mu\text{m}$  vastagságúak). A sejtek a rövidebb falaik mentén változó szögben csatlakoznak egymáshoz (45°–90°). A hosszú sejtek között helyenként kerekded rövid sejtek figyelhetők meg, amelyek falvastagsága meghaladja a 2,5  $\mu\text{m}$ -t. A rövidebb hosszú sejtek a szegélyek mentén találhatók. Ezek alig hosszabbak, mint szélesek. Falaik párhuzamosak, kissé hullámosak, és vékonyak.

Az abaxiális felület fajonként, és egyes fajok esetén élőhelyi variációnként, valamint a szár különböző szintjein változó mértékben szőrözött (2. táblázat). A szőrsejtek vastag falúak és merevek.

Az élőhelyek között is minden faj esetében szignifikáns különbség mutatható ki a szőrsejtek számát tekintve. A különböző fajok liguláinak szőrözöttsége a *P. humilis* kivételével szignifikánsan eltérő. A ligulák szőrsejtjeinek számát a három szárszinten vizsgálva csak a *P. angustifolia* esetén nincs szignifikáns differencia. A többi faj esetén a szár alsóbb csomóinak levelein fejlődő ligulák a sűrűbben szőrözöttek (2. táblázat).



6. ábra. Részlet a *P. alpina* ligulájának abaxiális felszínéről és mediális szegélyéből (40x)

Figure 6. Part of the abaxial surface and medial edge of a ligule of *P. alpina* (40x).

(1) medial edge.



2. táblázat  
Table 2

A szőrsejtek átlagos száma egységnyi (mm<sup>2</sup>) ligula felszínén  
a: alsó szint, b: középső szint, c: felső szint  
The mean number of the hairs falling on unit ligule surface (mm<sup>2</sup>).  
a: lower level, b: medial level, c: upper level  
(1) marshmeadow; (2) sandy pasture; (3) sand-hill; (4) alkaline lawn

Fajok	Szár szintek	Mocsárrét (1)	Homokf legelő (2)	Homokbucka tető (3)	Szikesedő rét (4)
<i>P. pratensis</i>	a	45* **	37* **		47* **
	b	37* **	25* **		35* **
	c	36* **	23* **		30* **
<i>P. angustifolia</i>	a		50*	48*	55*
	b		44*	46*	46*
	c		45*	41*	38*
<i>P. humilis</i>	a	70 **			96 **
	b	64 **			92 **
	c	50 **			86 **
<i>P. compressa</i>	a		70* **	86**	71* **
	b		65* **	87**	72* **
	c		60* **	69**	67* **

\* a fajok szignifikánsan különböznek egymástól ( $\alpha=0,01$ ); significant differences among the species at  $P<0,01$

\*\* a különböző szárszinteken levő ligulák szőrözöttsége szignifikánsan eltérő ( $\alpha=0,01$ ); significant differences among the levels of the culm at  $P<0,01$

A *P. pratensis* szőrsejtjei rövidek, 30–40  $\mu$ m hosszúak (4. ábra). E faj esetén a szőrözöttség mértéke élőhely függő, a kötöttebb talajról (szikesedő rétről) származó variációk esetén erőteljesebb.

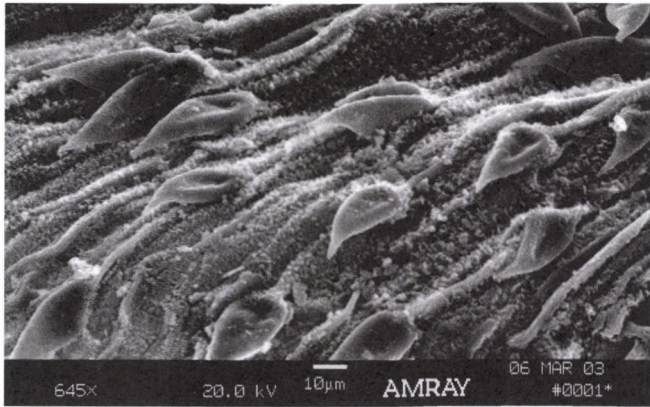
A *P. angustifolia* ligula mindig sűrűbben szőrözött. Az előző fajhoz hasonlóan a szőrsejtek rövidek, 20–30  $\mu$ m hosszúságúak, de levélszerűen laposak és kihegyesedők, a ligula felszínére fekszenek (7. ábra).

A *P. compressa* ligulája ritkán szőrözött. A szőrsejtek hosszabbak a *P. pratensis* ligulájának szőrsejtjeitől, átlagosan 60  $\mu$ m hosszúak, hosszan megnyúlt csúcsuk elgömbülő (8. ábra). A nagy termetű, erdei élőhely (Bátorliget, homokbucka-tető) variációjának ligulája sűrűbben szőrözött.

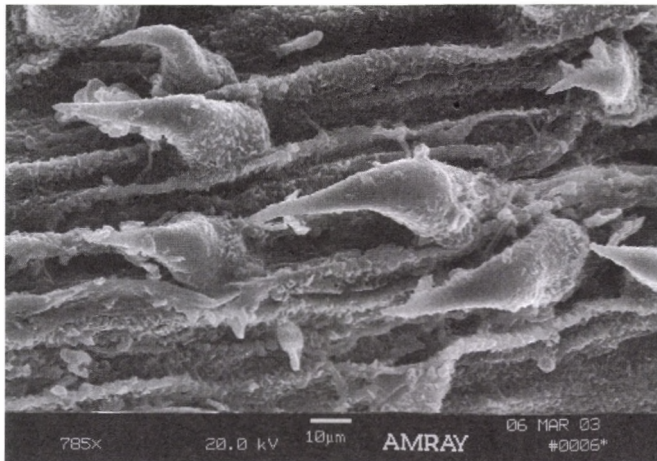
A *P. alpina* liguláján nincsenek szőrsejtek (6. ábra).

A *P. humilis* szőrsejtjei többszörösen hosszabbak, mint az előző fajoké, esetenként a 200  $\mu$ m-t is elérhetik, és sűrűn borítják a ligula felszínét (9. ábra).

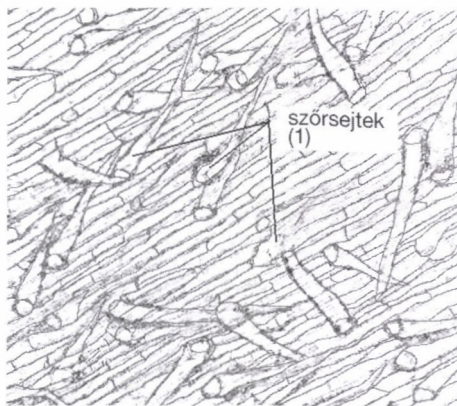
Valamennyi faj ligulájának adaxiális felszíne követi a szár hengeres alakját, a sejtek fala e felszínen rendkívül vastag (2,5–3,5  $\mu$ m), szorosan tapad a szárhoz (2. ábra). Hosszú és rövid sejtek sorakoznak mindegyik faj mindegyik variációjánál. A szár különböző szintjeiről vett levelek ligulái esetében sem változik ez a felépítés. Sztómák és szőrsejtek nincsenek.



7. ábra. Részlet a *P. angustifolia* ligulájának abaxiális felületéből (scanning elektronmikroszkópos felvétel)  
Figure 7. Part of the abaxial surface of a *P. angustifolia* ligule (by SEM).



8. ábra. A *P. compressa* ligulájának abaxiális felülete (scanning elektronmikroszkópos felvétel)  
Figure 8. Abaxial surface of the ligule of *P. compressa* (by SEM).

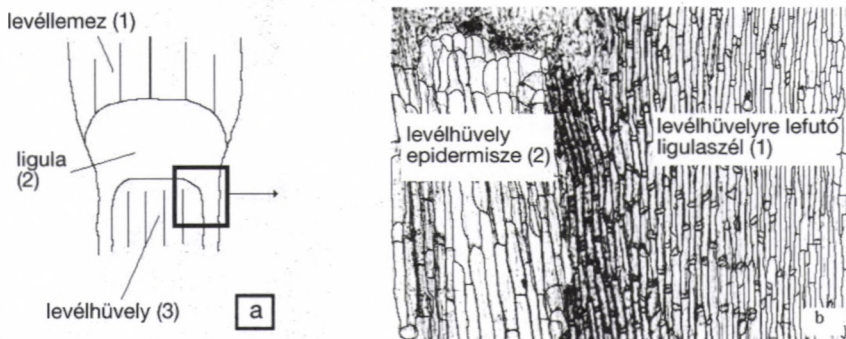


9. ábra. Részlet a *P. humilis* ligulájának abaxiális felületéről (40x)  
Figure 9. Part of the abaxial surface of the ligule of *P. humilis* (40x). (1) prickly hair.



### A *Poa angustifolia* és a *Poa pratensis* ligula csatlakozása a levélhüvelyhez

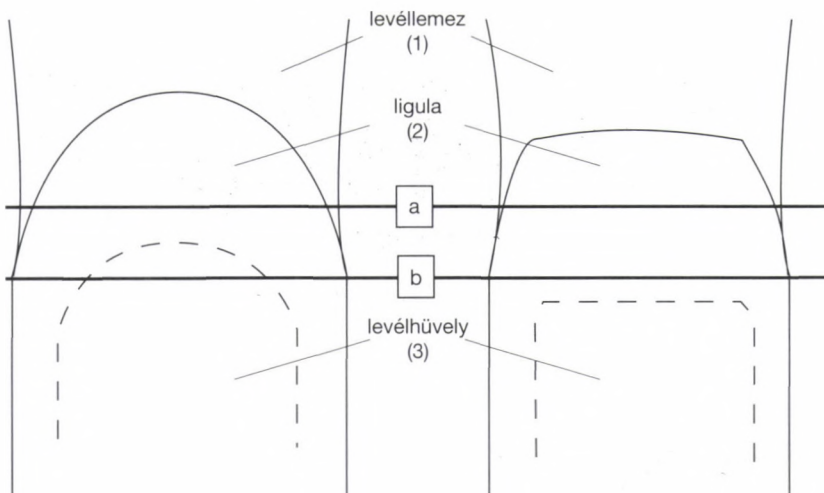
A *P. angustifolia* ligulái, hasonlóan a *P. pratensis*-hez, lefutnak a levélhüvely szélén (10. ábra). Ugyanakkor a ligula lemezének és a levélhüvely adaxiális epidermisének érintkezése e faj esetén a levélhüvely hossz tengelyére merőleges, egyenes vonal mentén történik (11. ábra). A *P. pratensis* ligulája viszont ívesen kapcsolódik a levélhüvely adaxiális epidermiséhez (11. ábra). Ez látható a *P. pratensis* levélhüvely - ligula csatlakozási zónájának keresztmetszetén is (12. ábra). A metszet középső része a levélhüvely szöveti felépítését mutatja, a metszet széle felé haladva a ligula és a levél lemez különállóan folytatódik.



10. ábra. A *P. angustifolia* levélhüvely és ligula kapcsolatának sémája, és mikroszkópos képe (10x) az adaxiális felszínen

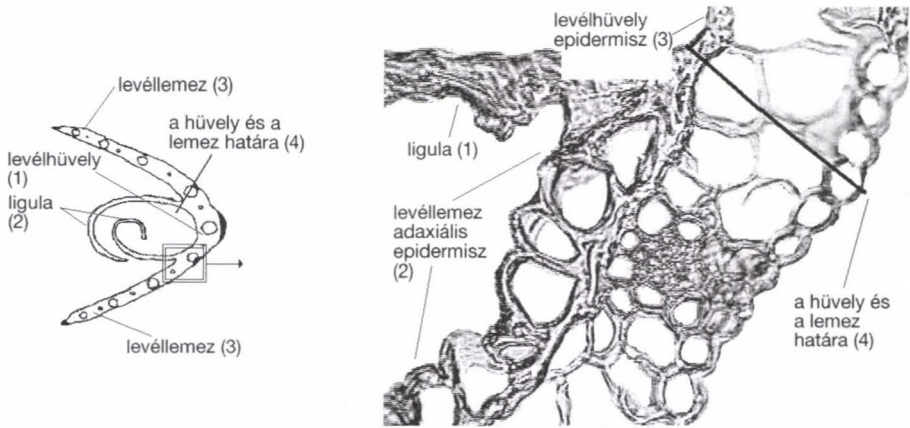
Figure 10. Schematic figure and microscopical photo (10x) of the connection of a ligule to the sheath of *P. angustifolia* leave at adaxial surface.

(1) margin of the ligule; (2) sheath epidermis; (3) blade.



11. ábra. A *P. pratensis* és a *P. angustifolia* ligulájának nagyított sematikus rajza a metszési síkok (a, b) feltüntetésével

Figure 11. The enlarged schematic drawing of the ligule of *P. angustifolia* and *P. pratensis*, with two levels of cross sections (a,b). (1) blade; (2) ligule; (3) sheath.



12. ábra. A levélhüvely, a levéllemez és a ligula kapcsolódásának zónája a *P. pratensis*-nél (20x)  
(metszési sík helye: 11. ábra b.)

Figure 12. The region of the connection of sheath, blade and ligule at *P. pratensis* 20x.  
(Level of the cross section: Figure 11b).

(1) sheath; (2) ligule; (3) blade; (4) the connection of the blade and sheath.

## Megvitatás

A mikroszkópos vizsgálatokból és a megfigyelésekből a következő megállapítások tehetők:

A vizsgált fajok ligulái alapfelépítésükben lényegében megegyeznek. Ez összecseng CHAFFEY (2000) más pázsitfűvek vizsgálata során szerzett tapasztalataival, miszerint a ligulák nemzetségeken belül jelentősen nem különböznek. Különbségeket az abaxiális epidermisz felszínének szőrözöttségében találtunk, amelynek mértékét két fajnál az élőhely is befolyásolta. A *P. pratensis* élőhelyi variációinál ezt a szőrözöttségbeli különbséget CHAFFEY (1984) megfigyelései is alátámasztják.

A vizsgált ligulák abaxiális felszínüket tekintve a következő bélyegek alapján különíthetők el: A *P. angustifolia* ligula szőrsejtekkel sűrűn borított. A *Poa pratensis* ligulája gyéren szőrsejtes. A *P. compressa* ligulája az előző fajéhoz képest sűrűbben szőrözött, a *P. alpina* ligulájának egyik felszíne sem szőrös. A *P. humilis* szőrsejtjei többszörösen hosszabbak, mint az előző fajoké, és sűrűn borítják a ligula felszínét. A *P. angustifolia* ligula felépítése a szőrsejteket tekintve nagyon hasonló a CHAFFEY (1984) által vizsgált *P. nemoralis* ligulájának struktúrájához.

A vizsgált fajok liguláinak adaxiális felülete minden szempontból egyöntetű; taxonómiai jelentősége nincsen: szőrsejtektől mentes, vastag sejtfaalak alkotják. Ez a megfigyelés, valamint a szárhoz szorosan illeszkedő, homorú alak alátámasztja azt a megállapítást, miszerint a ligulák a pázsitfű fajoknál csúszó-tapadó felületként elzárják a levélhüvely belsejét, ugyanakkor biztosítják a hajtás szabad fejlődését (CHAFFEY 2000).

A vizsgált ligulák adaxiális felszínét hosszú és rövid sejtek építik fel e fajoknál. Más *Poa* fajoknál CHAFFEY (1984) vizsgálatai szerint kizárólag hosszú sejtekből is állhatnak. Utóbbi ligulák keresztmetszetben több sejt sorosak, tehát az adaxiális felületet külön epidermisz képezi. Az általunk vizsgált ligulákat azonban majd egész hosszukban egyazon sejt sor adja, csak helyenként, főleg proximálisan jelenik meg néhány mezofillum sejt.



A vizsgált kifejlett ligulákban kloroplasztiszokat nem találtunk. A ligula fejlődését végigkövető, időbeli vizsgálat adna választ arra, hogy a hártyszerű ligula mezofillum-helyzetű sejtei fiatalon fotoszintetizálnak-e.

Pontosítottuk azt a megállapítást, hogy a *Poa pratensis* ligulája a hüvely szélén lefutó, és a *Poa angustifolia* ligulája nem lefutó. Szerencsésebb az a megfogalmazás, hogy a *Poa pratensis* ligulájának alapja ívesen kapcsolódik a hüvelyhez, a *Poa angustifolia* ligulája pedig egyenes vonal mentén.

#### Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönjük meg ERDEI JÁNOSNÉ mikroszkópos vizsgálatokban nyújtott segítségét.

#### IRODALOM – REFERENCES

- ANONYMOUS 1933: Ein Beitrag zur Kenntnis der Ligula des Gramineen. *Landwirtschaftliche Jahrbücher* 23: 315–361.
- CHAFFEY N. J. 1984: Epidermal structure in the ligules of four species of the genus *Poa* L. (Poaceae). *Bot. Jour. Linn. Soc.* 89(4): 341–354.
- CHAFFEY N. J. 1985: Structure and function in the grass ligule: presence of veined and membranous ligules on the same culm of British grasses. *New Phytology* 101: 613–621.
- CHAFFEY N. J. 1994: Structure and function of the membranous grass ligule - a comparative study. *Bot. J. Linn. Soc.* 116(1): 53–69.
- CHAFFEY N. J. 2000: Research review: Physiological anatomy and function of the membranous grass ligule. *New Phytol.* 146: 5–21.
- EMERSON R. A. 1912: The inheritance of certain 'abnormalities' in maize. American Breeders' Association, Annual report 8: 385–399.
- FUENTE V., ORTUNEZ E. 2001: *Eskia* (Poaceae) in the Iberian Peninsula. Praha, *Folia Geobot. Phytotax.* 36(4): 385–421.
- GRAU J., KREMER B. P., MÖSELER B. M., RAMBOLD G., TRIEBEL 1998: *Fűvek*. Budapest, pp. 58–60.
- JACQET J., PLESSIS Y. 1950: Note préliminaire sur l'histologie des ligules de graminées. *Comptes rendus hebdomadaire des séances de l'Académie des Sciences* 231: 163–165.
- JUDZIEWICZ E. J., CLARK L. G. 1993: The South-American species of *Arthrostylidium* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). *Systematic Botany*, 15(1): 80–99.
- K. SZABÓ Zs., PAPP M. 2002: Mennyiségi jegyek élőhelyfüggése *Poa* fajok ökotípusainál. I. Kvantitatív Ökológiai Szimpózium előadásainak, posztereinek összefoglalói, Debrecen, p. 32.
- KORZUN V., MALYSHEV S., VOYLOKOV A., BORNER A. 1997: RFLP-based mapping of three mutant loci in rye (*Secale cereale*) and their relation to homoeologous loci within the Gramineae. *Theoretical and applied Genetics* 95(3): 468–473.
- MORENO M. A., HARPER L. C., KRUEGER R. W., DELLAPORTA S. L., FREELING M. 1997: Liguleless1 encodes a nuclear-localized protein required for induction of ligules and auricles during maize leaf organogenesis. *Genes and Development* 11(5): 616–628.
- NEUMANN H. 1938: Zur Kenntnis der Anatomie und ersten Anlage der Graminenligula. *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 25: 1–22.
- NYAKAS A., MOLNÁR E. 1999: Ökoanatómiai vizsgálatok egy natív/invázió faj (*Cleistogenes serotina* (L.) KENG.) levelén. X. Magyar Növényanatómiai Szimpózium programja és előadásainak, posztereinek összefoglalói, Debrecen, pp. 116–117.
- PAPP M., K. SZABÓ Zs., M. HAMVAS M. 1999a: A *Poa pratensis* L. és a *Poa angustifolia* L. összehasonlító alaktani és anatómiai vizsgálata. X. Magyar Növényanatómiai Szimpózium programja és előadásainak, posztereinek összefoglalói, Debrecen, pp. 122–123.
- PAPP M., K. SZABÓ Zs., M. HAMVAS M. 1999b: Összehasonlító alaktani és anatómiai vizsgálatok a *Poa pratensis* L. és a *Poa angustifolia* L. hajtásain. *Kanitzia* 7: 67–74.

- PENKSZA K. 1999: A magyar pázsítfű flóra új természetes tagja a hajszáj perje (*Poa stiriaca* FRITSCH and HAYEK ex DÖRFLER). *Kanitzia* 7: 51–58.
- PENKSZA K., BÖCHER R. 1999–2000: Zur Verbreitung von *Poa humilis* EHRH. ex HOFFN. in Ungarn. *Botanikai Közlemények* 86–87: 89–93.
- ROTHMALER W. (Ed.) 1994: Exkursionsflora von Deutschland. Band 2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 579–580.
- SIMON T. 2000: *A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - Virágos növények*, Tankönyvkiadó, Budapest.
- SOÓ R., KÁRPÁTI Z. 1968: *Növényhatározó II*. Tankönyvkiadó, Budapest, 757 pp.
- STEBBINS G. L., ZOHARY D. 1959: Cytogenetic and evolutionary studies in the genus *Dactylis*. I. Morphology, distribution, and interrelationships of the diploid sub-species. *University of California Publications in Botany*, 31: 1–39.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H., BURGESS N. A. 1980: *Flora Europaea*. Cambridge University Press.
- ZULOAGA F. O., MORRONE O., VEGA A. S., GIUSSANI L. M. 1998: Revision and cladistic analysis of *Steinchisma* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 85(4): 631–656.

#### LIGULE MORPHOLOGY AND ANATOMY OF FIVE *POA* SPECIES

Zs. K. Szabó<sup>1</sup>, M. Papp<sup>2</sup>, A. Nyakas<sup>1</sup>, and L. Daróczy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural Botany and Plant Physiology, University of Debrecen, Debrecen, Böszörményi 138. H-4015

<sup>2</sup>Botanical Department, University of Debrecen

<sup>3</sup>Department of Solid State Physics, University of Debrecen

Accepted: 21 November 2004

**Keywords:** *Poa pratensis* aggregation, *Poa compressa*, *Poa alpina*, ligule, prickly hairs, papillate cells

Morphological and anatomical features in the ligules of some *Poa* species (*Poa pratensis*, *Poa angustifolia*, *Poa humilis*, *Poa compressa*, *Poa alpina*) were studied using light microscope and scanning electronmicroscope. Differences between species, or between habitats for the same species were found in the length, shape and density of prickly hairs. The ligules of the studied species are membranous, without veins and stomata-like structures, and there are only few cells constructing mesophyll. Ligule anatomy for the studied species in *Poa pratensis* agg. is very similar, supporting the close taxonomical relationship of these species. However, the described fine differences are useful for identification. There are only long cells in the adaxial surface of the studied ligules. On the abaxial surface the ligule of *Poa pratensis* contains short prickly hairs in low density, that of *Poa humilis* is covered by long prickly hairs densely, and short prickly hairs lining up densely can be found on the ligule of *Poa angustifolia*. Prickly hairs also appear on the ligule of *Poa compressa* with elongated, curved apex. There are no prickly hairs on the ligule of *Poa alpina*. There are differences between the habitat types of *P. pratensis* and *P. compressa*. The density of the hairs on the abaxial surface of ligules appears to be habitat dependent.



## TAXONÓMIAI VIZSGÁLATOK A *VERBENA OFFICINALIS* L. és a *VERBENA SUPINA* L. ALAKKÖRBEN

KERESZTY ZOLTÁN

MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, 2163 Vácraátó

Elfogadva: 2004. március 18.

**Kulcsszavak:** taxonómiai felülvizsgálat, *Verbena officinalis* és *V. supina* alakkör

**Összefoglalás:** A vadon élő *Verbena officinalis* és *V. supina* alakkör taxonómiai felülvizsgálatát kezdte meg a szerző hazai és külföldi herbáriumok anyagának vizsgálatával. A cél elsősorban a fajok európai képviselőinek taxonómiai újraértékelése, de a feldolgozás szükségszerűen kiterjed fajfejlődés során a rokonsági körbe tartozó összes egyéb változatra. A változatok növényföldrajzi elkülönülése folyamán kialakult morfológiai különbségek összehasonlító elemzése a taxonok pontosabb taxonómiai értékelését tette lehetővé, amely alapul szolgált a kibővített határozókulcsok készítéséhez. A vizsgálatok nyomán a *V. officinalis* alakkörben 5 új fajta: var. *anatolica*, var. *illyrica*, var. *minima*, var. *orientale*, var. *racemosa*; és 4 új forma: f. *macrophylla*, továbbá a var. *orientale* fajtán belül: f. *fimbriata*, f. *lobata* és f. *minor*; a *V. supina* alakkörben 1 új fajta: var. *arbuscula*, és 2 új forma: f. *dalmatica*, f. *deserta* leírása vált indokolttá. Az új határozókulcsok a változatok gyors és könnyű elkülönítését szolgálják.

### Bevezetés

A *Verbena s.l.* nemzetség a Lamiales rend Verbenaceae családjának tagja. E család több sajátosságával is átmenetet képez a szomszédos Boraginales rend felé, ami miatt BORHIDI (1995) korszerű rendszertanában a Lamiales rend első családjaként említi. A D-amerikai géncentrummal rendelkező, ma mintegy 250 fajt magában foglaló családnak csak a címben jelzett két faja él Európában vadon. A korábbi, többségében amerikai források anyagát összegyűjtve elsőként az Egyesült Államokban élő H. N. MOLDENKE és felesége fogtak hozzá a család átfogó rendszertani vizsgálatához. Eredményeiket 1962-től egészen a 1980-as évek elejéig folyamatosan közzétették a *Phytologia* c. folyóiratban azzal a céllal, hogy végül eredményeiket egységes összefoglaló monográfia formájában is megjelentessék. Ezt azonban már sem a családról, sem a nemzetségről nem tudták elkészíteni. MOLDENKE nyomán (1962–1983) az újabb vizsgálati eredmények alapján, BOTTA (1989, 1990, 1993) és TRONCOSO (1965, 1974) a *Verbena* nemzetséget életformájuk, levélalakjuk, termésformájuk, továbbá porzó- és a bibefüggelékük alapján 4 különálló nemzetségre osztották: *Urbania*, *Junellia*, *Glandularia* és *Verbena s. str.* A harmadik kivételével e nevek szinonim formában már korábban is jeleztek bizonyos különbségeket, amelyek az újabb részletesebb vizsgálatok nyomán az új nemzetségekben már fontos megkülönböztető bélyegekké váltak, mint a portokfüggelék, a virágtakarónak vagy a termés alapjának kialakulása. A *Verbena s. str.* nemzetségben találkozunk rövid, vastag (*Pachystachiae* sectio); és vékony, hosszan megnyúló füzérvirágzattal (*Leptostachyae* sectio). Ez utóbbi szekcióba tartozik a vizsgált két fajcsoport.

A *V. officinalis*, az eurázsiai mérsékelt és szubtrópusi övben elterjedt vadon élő évelő vasfű faj Európa szinte minden ilyen éghajlatú országában megtalálható (TUTIN, HEYWOOD 1972, HEGI 1935, PIGNATTI 1982), így szomszédainknál is jól ismert (DOSTAL 1950, SIMONKAI 1886). Mai előfordulásának északi határa Dánia és a Britt szigetek, amelyeknek már csak a tartósan melegebb területein található. A Közel-Kelet országaiiban már a *V. supina* a gyakoribb (ZOHARY 1978, DAVIS 1982, TAKHTADJAN 1972). A mérsékelt övi Ázsiában számos termőhelye ismert (KOMAROV 1953). A távolkelet szubtrópusi-mérsékelt országaiiban kis eltérésű helyi változatai alakultak ki, amelyeket a flóraművek csak *V. officinalis* néven említenek (WU-ZHENG-YI 1944, MAKINO 1985, TCHANG BOK LEE 1980). Gyógynövényként behurcolva ma már „tipikus” formája is elterjedt másodlagosan csaknem az egész világon, és gyakran kivadulva él az őshonos helyi változatok mellett (Woss 1996). A különböző kontinenseken élő, ma már új, vikariáns fajokként értelmezett változatai valószínűsítik, hogy a faj még a kontinensek szétválása előtt a tercier végén keletkezhetett. Magyarországon e gyógyhatása miatt régóta ismert és használt faj legtöbb útszéli gyomtársulásunkban, de főleg bojtortájnosokban megtalálható (ÚJVÁROSI 1973, BORHIDI 1999).

A *V. supina* kizárólag a mediterrán éghajlatú D-Európában, Kisázsiaiában, Közel-Keleten és É-Afrikában (= *V. procumbens* in FORSKAL 1775) él nedvesebb szikesedő területeken. Olaszországban csak Nápolytól délre, valamint Szardenia és Szicília szigetén él. É-i határa Magyarország, Románia, D-Oroszország. A Közel-Kelet országaiiban már a *V. supina* a gyakoribb (ZOHARY 1978, DAVIS 1982, TAKHTADJAN 1972). Az egyiptomi flóraművek 2 fajt említenek: a Nílus partján mindenhol gyakori *V. procumbens*-t, ami azonos a *V. supina*-val és a *V. capitata* -t, amelyet ma *Lippia nodiflora*-ként ismerünk. (FORSKAL 1775, WOENIG 1886). Hazánkban nedvesebb termőhelyeken nagyobb tömegben a Tisza és a Kőrösök árterein található, ahol júliustól augusztus végéig virágzik. Alföldi sziki iszapnövényzetünknek sok helyen jelenleg is domináns faja (v.ö. MOLNÁR et al. 2001).

### Taxonómiai nehézségek

A morfológiai bélyegek legtöbbje, főként a levélalak és nagyság, a szőrözöttség, a virágszín és a termésforma mindkét csoportnál rendkívül változó sokszor egyeden belül is, ezért a határozókulcsok készítése igen nehéz, és a kulcsokban leírt tulajdonságok többnyire ‘statistikusan’ értendők. Nagyrészt e nehézségeknek köszönhető, hogy a nemzetségcsoportnak máig nincs minden taxont magában foglaló egységes határozókulcsa. A kulcsok részlegesek, többnyire regionálisak, vagy szűkebb rokonsági körre vonatkozók, mint MOLDENKE (1965) cikkeiben; főként gyakori átfedései miatt nehezen használhatók a gyakorlatban. Az európai vadon élő taxonok esetében is ez a helyzet; a két vadon élő fajnak csak törzsalakját, legfeljebb helyenként egy-két változatát találjuk leírva (SAVULESCU 1961, SZTOJANOV 1948). Ismert, hogy a levelek egyeden belül is erősen változóak, ezért a kulcsok levél-leírása – ha nincs külön jelezve – mindig az alsó és középtájon található középkorú levelekre vonatkoznak. A virágszín gyakran egyedenként is annyira változó a fehértől a liláig, hogy taxonómiai értéke erősen vitatott s csak kivételesen használják a taxonoknál megkülönböztető bélyegként.



A nemzetségnek Dél-Amerika trópusi-szubtrópusi területein tapasztalható és egyértelműen géncentrumra utaló mai fajgazdagsága azt sugallja, hogy a nemzetség több faja, köztük a *V. officinalis* ősalakja is az egykori Gondvana flóra nyugati feléről terjedt el az egységes szárazföldön. Az északi területeken később kialakult szubtrópusi arkto-tercier flórájának így fokozatosan részét alkotta, majd egyidejűleg megkezdődött a helyi változatok elkülönülése. Később, a kontinensek szétválása után a mai Európa területén az éghajlat lehűlése, majd a jégkorszakok kialakulása következtében e tájon a melegkedvelő verbéna fajok kipusztultak, s csak a ma is itt élő két hidegtűrő faj menekült meg úgy, hogy mind délebbre húzódtak. A kifejezetten szubtrópusi jellegű *V. supina* csak a meleg mediterrán területeken maradt meg, míg a *V. officinalis*-nak kialakultak fagyűrő változatai, amelyek Európa mérsékelt tájain már évelőként élhettek. Így vált a holocénben D-Európa e két faj másodlagos génközpontjává. Ennek alapján tekintjük mediterrán eredetű, síksági-hegyvidéki Eurázsiai flóraelemnek a *V. officinalis* fajt, amely azonban mára, az emberi kultúrának is köszönhetően már teljesen kozmopolitává változott. E fajok európai kialakulását igazolja az a tény is, hogy a nemzetség őshazájában, Dél-Amerika vadon élő növényei között nem szerepelnek. A *V. officinalis* másodlagosan kifejlődött alakját minden kétséget kizáróan később hurcolták be Európából az Újvilágba (GLEASON 1958, FERNALD 1970, H. LEON-H. ALAIN 1957 etc.). Európában az 54. szélességi fokig nagy területeket hódított meg, de Közép- és Észak-Ázsiában is nagy foltokban látható éppúgy, mint Afrika É-i és ÉK-i részén.

Behurcolták K-USA -ba is, ahol a helyi vadon élő változatával együtt találkozhatunk vele. Nálunk júliustól szeptember végéig virágzik. Az Európán kívüli területeken a *V. officinalis* rokonságát a tőle főleg levélszerkezetében és szőrözöttségében eltérő helyi változatok képviselik, mint a *V. domingensis* a Ny-Indiai szigeteken, a *V. gracilescens* a mérsékeltövi dél-amerikai országokban, vagy az Amerikai Egyesült Államokon belül a *V. hallei* délnyugati, a *V. riparia* pedig az északkeleti országokban. A kubai gyűjtésekben *V. officinalis* néven szereplő fajok mindegyike a vikariáns faj: *V. domingensis* (v.ö. LEON és ALAIN 1957). Az É-afrikai és az európai area egységes és összefüggő, addig máshol az area-fragmentek egymástól erősen izoláltak és messze esnek egymástól. Ennek ellenére például az alakkör távol keleti és dél-ázsiai képviselőinél még így sem indokolt a faji szintű elkülönítés, mert az itteni formák az alapfajtól csak kis mértékben, elsősorban leveleik tagoltságában térnek el.

### Anyag és módszer

Jelen munkámban ugyan részletesen csak az Európában, valamint a szomszédos keleti és déli határterületeken vadon élő két faj, a *V. officinalis* és a *V. supina* alakkörével foglalkozom (v.ö. JÁVORKA 1924, SOÓ 1968), a *V. officinalis* rokonság ma már szinte kozmopolita jellege miatt a távolabbi területeken élő, az alakkörbe besorolható képviselőket is figyelembe kellett vennem. A vizsgálatok előrehaladtával egyre világosabbá vált, hogy a *V. officinalis* L. és *V. supina* L. vadon élő formái Európán belül is meglehetősen különböznek egymástól. Különösen dél felé haladva mutatnak olyan mértékű változatosságot, hogy ma már mindkét faj teljes joggal több változatot magában foglaló fajtacsoportnak tekinthető. A herbáriumi anyagok vizsgálata a BP, HAC, HAJB, HN, HUJ, ISU, J, K, MO, NY, P, PE, S, SI, UNAM, VBI és WU herbáriumokban történt. Az értékelés alapját a herbáriumokban több száz lap mikroszkópos vizsgálatának eredményei, felvételezett adatai és fényképfelvételei képezték. A módszer a rendszertan szabályait követő klasszikus összehasonlító megfigyelések eszköztárát alkalmazta.

**Vizsgált herbáriumai anyag**  
**(TTM Növénytár Herbáriumai, Generale gyűjtemény: BP - Hungarica**  
**gyűjtemény: BP-H)**

*Verbena officinalis*

*Kárpát-medence*

ANDREÁNSZKY, KÁRPÁTI, ÚJHELYI s.n. (1934) BP-H 562824, HU: Bp, Káposztásmegyer – AUGUSZTIN s.n. (1926) BP-H 139933, Krassó – AUGUSTIN s.n. (1927) BP-H 562848, HU: Bp. – BERNÁTSKY s.n. (1897) 139925, HU: Deliblát – BAÜMLER s. dat. BP-H 139930, Pozsony – BEINITZ s.n. (1879) BP-H 139915, HU: Bp. – BOHATSCH s.n. (1875) BP 319854, HU: Rákos (Bp) – BOHATSCH s.n. (1877) BP 319855, HU: Ozor – BORBÁS s.n. (1872) 562853, HU: Dunaharaszti – BORBÁS s.n. (1881) BP-H 562810, HU: Szarvas – BORBÁS s.n. (1902) BP-H 562802, Bp. – BOUJARD s.dat. BP-H (PILLER) 650133 – BUDAI 817 (1905) BP-H 139949, 562844, HU: Szirmabesenyő – BUDAI s.n. (1905) 139911, HU: Tapolca – CRANTZ (1761) 1135, HU: Ringentium – ENTZ s.n. (1865) BP-H 562848, HU: Bp. – FÁBRY s.n. (1868) 319831: Hung.: Rimaszombat – FELFÖLDI CT65 (1993) BP-H 448438, HU: Budafok, Erzsébet-ér (*lus. albiflora*), CT15 (1996), BP 294852 Fejér-m. Alcsút, Máriavölgy – FILARSZKY s.n. (1894) BP-H 562797, HU, Csepel – FENYVES s.n. (1912) BP-H 489588, HU: Kelebia – FILARSZKY s.n. (1901) BP-H 562840; 139902-03, HU: Verőce – FILARSZKY s.n. (1904) BP-H 139950, 562841, HU: Pápateszér – FILARSZKY s.n. (1904) BP-H 139952, HU: Kamaraerdő – FRIVALSZKY 69 (s.a.) BP 319860, Rumelia – GERENDAI s.dat. BP-H 562798, Bp. – HAYNALD 9 (1890) BP 319844, Pesti bk. – HAZSLINSZKY s.n. (1848) BP 319823, AU: Vienna – HAZSLINSZKY s.dat. BP-H 562794, Bp. – HAZSLINSZKY s.dat. BP-H 139912, Eperjes – HERMAN s.n. (1881) BP-H 39943, HU: Rákos – HERMAN 458 (1882) BP 319829, Hung.: Siófok – HERMAN 1052 (1883) BP 319853, HU: Pápakovácsi – HEUFFEL s.n-a. BP 319843; Pesti bk. – HORS s.n-a. BP 319852, UK: Cornwall – JÁVORKA s.n. (1900) BP-H 139953, HU: Dorog – KÁROLYI s.n. (1962) BP-H 288490, HU. Rádó – KÄRTER s.n. (1891) BP-H 139920-21 (1887), HU: S-Tótfalu – KIRÁLY s.n. (1876) BP-H 56253, HU: Jászapáti – KISS s.n. (1920) BP-H - 562849, HU: Tapolca – KOCH s.dat. BP-H 139913, HU: Zombor – KÜMMERLE s.n. (1903) BP-H 139932, HU: Kiskőrös – KÜMMERLE s.n. (1929) BP-H 139904, CRO: Zengg – LENGYEL s.n. (1905) BP-H 351577, HU. SZEPSI – LENGYEL s.n. (925) BP-H 351579, HU: Pomáz – LENGYEL s.n. (1926) BP-H 351576, HU: Verőce – LUMNITZER BP-H s.dat.: 26/319866; 46/319868 – MARGITTAI s.n. (1900) BP-H 482638, HU: Várpalánka – MARGITTAI s.n. (1908) BP-H 489590, HU: Békéscsaba – MYGIND s.dat. BP-H 2253-55-56, HU – MÜLLER s.n-a. BP 319849, Hung.: Dunakeszi – PÉNZES s.n. (1947) BP-H 370098, HU: Pest – PÉNZES s.n. (1949) BP-H 370097, HU: Tormafölde – PARUTIN s.n. (1876) BP-H 139917, HU: Györkény – PERLAKY s.n. (562799, Bp. – PILLER 51 s.dat. BP-H 319865 – PÓCS s.n. (1950) BP-H 208853, HU: Dömös – PRODAN s.n. (1909) BP-H 562850, HU Bács, Zombor – REDL 182 (1907) BP-H 139901 – SADLER 297; 15749 (s.a.) BP 319867, Hung.: Budapest – SIMONKAI s.n. (1873) BP-H 139946, HU: Villányi hg. – SIMONKAI s.n. (1885) BP-H 139999, HU: Péczkő – SIMONKAI s.n. (1901) BP 319822, Hung.: Buda – SPENCER 971 (1918) P, USA: Calif., S. Diego – STAUB s.n. (1870) BP-H 139922-23 (1874), Arad – STEINITZ s.n. (1879) BP 319856, Hung.: Buda – STEINITZ s.n. (1881) BP-H 562871, Bp. – SZENCZY



126 (1843) BP 319817, Hung.: Szombathely – SZÉPLIGETI s.n. (1873) BP-H 139926, HU: Bp. – SZOLLÁT s.n. (1980) BP-H 497964, HU: Bugac – SZOLLÁT s.n. (1979) BP-H 496333, HU: Bp. – SZUIKÓ s.n. (1979) BP-H 496595, HU: Dunavarsány – SZUIKÓ, KOVÁCS s.n. (1980) BP-H 493396, HU: Izsák – SZUIKÓ, SZERDAHELYI s.n. (1980) BP-H 493172, HU: Dömsöd – TAUSCHER s. n.-a. BP 319851, Hung.: Ercsi – THAISZ s-n. (1908) BP-H 139937, HU: Mislóka – WIERZBICKI 107 (1846) BP 319863, Bánát: Oravicza – WINTERL s.dat. BP-H 562951, HU – WOLNY s.dat. BP-H 284/319834; 285/319869.

Adathiányos: HIERONYMUS 331, K – .

## Külföld

E u r ó p a – BEHRENDREN 16621 (1887) BP 652995, Németorsz.: Harz hsg. – BARTH s.n. (1899) BP-H 139944, Langen-thal/?/ – CLARKE 49235a (1896) BP 319848, Andover – DYBONSKI s.n. (1892) 319816, Pol.: Novogradka – FRIVALDSZKY s.n.-a. BP 319864, Macedonia – GANDOGER s. n. (1882) BP 319835, Liguria – GUGLER (1902) BP 653012, Dalmácia: Gravosa – GUNS s. n. (1924) BP 319847, Belg.: Brüssel – HAYNALD 2287 (1862) BP 319842, Róma – KIELAR s.n. (1952) BP 472952, POL: Silesia – KRETZER s.n. (1883) BP 319815; 319825, Braunschweig – LANS s.n. (1937) BP 801497, Moravia: Olomuc – MEDLEY 6199 (1997) BP 319881, Natal: Newcastle – PÉNZES s.n. (1963) BP 524066, Dalmatia: Split – PETRÁK 665 (1911) BP 319819, Moravia: Weißkirchen – RALNITZ s.n. (1868) BP 319818, Pol.: Szyszyn – SAGRA s.dat P, Cuba – SIMONKAI s.n. (1901) BP-H 139947, Dalm: Budna – SUZA s.n. (1925) BP 319846, Moravia: Borac – UBRIZSY s.n. (1952) BP 524067, Albania: Logara – ÚJHELYI s.n. (1938) BP 319740, Bulgaria: Sveti Vrac – WEISS 116 (s.a.) BP 319876, Teneriffe – WRIGHT 163 (1931) K, Anglia, Dewon, Undercliff, Beer Common – TOWNSEND (1959) K, Anglia, Cambridge – HOSKING (1889) K, Anglia, Boschill – GILBERT 267 (1957) K, Anglia, TURRIL (1933) K, Anglia, Oxford – HUBBARD 12640 (1944) K, Anglia, Osfordshire, Handborough – BRUMMIT 5314 (1966) K, Franciao., St. Disier, Hante-Marne – LAMATRIER 3787 (1951) K, Belgium, Bruxelles – GOMES (1939) K, Portug. Estremadura, Almada – GODET s.data K, Svájc, Neuchatel – KECK s.data, K, Ausztria, Aisterheim – GARDER (1870) K, K-Tirol, Lienz – FAVRAT, BARBEY (1879) K, Svájc, Yvorne – CABALLERO (1948) K, Spanyolo. Guadalupe – BRICKNELL 29 (1962) K, Málta – ALSTON, SANDWICH 2786 (1935) K, Albánia, Durano – TRUMAN 73 (1958) K, Töröko. Antalya – KOTTE 431 (1932) K, Töröko. Ankara.

Á z s i a – RAWI 24875 (1957), K, Iraq, MRO, Shaikh, Shackhan Valley (1000m) – LAUBGUEST et al. 2910 (1932) K, 2910 (1932) K, Iraq, MRO, Tabal E. NE. Sevi Hassan Beg (3500m) – LUMNITZER 46 Maire 1561 (1906) BP 319875, Kína: Yunnan – SAVATIER 914 (1870) BP 319878, Japan: Yokosha – WEISS 1594 (s.a.) BP 319877, Kína: Tea-Isl. s.nom. (1856) BP 653010, Himalaja, Kashmir – CHEN HENGBIN 1023 (1985) MO 04726178, Kína (kis levelű) – TAN CEMING 95172 (1995) MO 04533140, Kína (hasadt levelű) – ZHENG WANG 1585 (1974) MO 04520336, Kína (nagy levelű) – CHOW et WANG 80181 (1980), MO 3698183, Kína, Yunnan – XIAN 20 (1981), MO 3698571, Kína, Xiamen, Fujian (tagolt levelű) – CHA-WAN et QUI-MEN 10341 (1987), K, Kína, Anhui prov. (karélyos levelű) – SINTENIS 932 (1900) K, Ashabad, Saratowka – MEYERS, DINSMORE 8141 (1917) K, Israel, Ghor el Safiyek – MAITLAND (1963) K, Israel, Jeriko – GIBBONS 758 (1971) K, Afganistan, Taluq-an – AELLEN 3947 (1948) K, Irán, Teherán

– FURSE 2841 (1962) K, Irán, Kaladasht, Takhte Sulieman – IZOYOMIDES 986 (1967) K, Cyprus, Kissonerge – SAHIRA 37577 (1970) K, Iraq, MRO, Sefin Dagh – MILLER 518 (1978) K, Yemen, Taizz, Qaidah – BUOLOS, ADS 14160 (1980) K, Saud Arábia, Al Mahmoud, Abha – YAO 9239 (1985) K, Kína, Kiangsi, Daganshan – SAVATIER 914 (1909) K, Japán, Yokoska – TSU 658 (1920) K, Kína, Kiangsu, Nanking – CAVALERIE 7904 (1902 K, Kína, Yunnan – FANG 4928 (1930) K, Kína, Sechuan – DRUMMOND 23992 (1922) K, India, Punjab – NIYOMDHAM 79 (1978) K, Thaiföld, Doi Phui, Mac. Juan, Cheing Mai – SUVERNA KOSSES 1184 (1956) K, Thaiföld, Chiangmai, Doi Chiengdao.

A f r i k a – EHRENBURG s.n. (1821) BP 319824, Egyiptom – MONIER ABD EL GHANI 1764 (1979) K, Egyiptom, Giza, Baharija Oasis – SHABETAI 186 (1930) K, Egyipt. Kairo – MONIER ABD EL GHANI 1764 (1979) K, Egyipt. Giza, Bahariya Oasis – SIMPSON 132 (1921) K, Egyipt. Giza, Tummuh – HOOKER (1871) K, Marocco, Rabat Riv. Abdul Grant – HOOKER (1871) K, Marocco, Rabat Riv., Abdul Grant – ANDREWS 22 (1960) K, Kanári Szk, Granlauria, Valle de Agaete – WICKENS 3000 (1965) K, Sudan, Jebel Marra – MOONEY 4793 (1953) K, Etiópia, Addis Abeba – MOONEY 5770 (1954) K, Etiópia, Bishoftu (3000m) – STEUDNER 1304 (1892) K, Erithrea, Ainsaba – BALLY 11086 (1956) K, Szomália – GILLET 16559 (1964) K, Kenya, Nanyuki, Copu – BALLY 2344 (1941) K, Tanganyika, Ngorongoro kráter – PURSEFLORE 497 (1938) K, Uganda Omugasora, Mitoma Saga – GALKIN 9061 (1921) K, D-Afr., Pretoria.

É s z a k é s K ö z é p A m e r i k a (behurcolt vagy *V. litoralis* típusok) – ALBACH 319857-58 BP – GODFREY 56533 (1958) NY, Florida, – BERLANDIER 159 (1827) P, Mex.: Tampico – CURTISS 677 (1905) P, Cuba: Hab. – DRUMMOND (1833) K, USA, Oklahoma; (1832) K, New Orleans – EGGERT 118000 (1897) MO, Tennessee, Hollow Rock; 118002 (1897), MO, Alabama, Collinsville, USA – FLATZ 267 (1913) Bermuda szk. – FUERTES 1856 (1912) P, Sto Dom. Prov. Azua, Cato de Marco – FUERTES (1771) BP 319873, Sto. Domingo, Prov. de la Vega, Loma Rosilla – JONES 2215 (1881) BP 319879, Calif.: Sta Cruz – LINDLEY (1843) K, USA, Texas – PALMER 1043 (1880) P, USA: Texas – PRINGLE (1901) BP 653009, Mex.: Mexico Valley – RUTH 108 (1920) BP 319880, Texas: Tarrant – SIMONYI s.n. (1893) BP 319820, UK: North Petherton – SMALL 54 K; 117005 (1892) MO, Virginia, Holston Riv – VAN DEVENDER 96551 (1996), 799767 MEXU, Sonora, Baranca Honda – VASEY 5957, ISU; Normal, Ill., USA.

D é l - A m e r i k a (behurcolt?) – BARBOSA 6013 (1955) MO 2709978, Bras, Cabo Verde: Ilha de Santiago – ?HOLLERMEYER 1906 (1929), MO 999029, Chile, Ins. Tejo – CALAGO 346 (1994) K, Braz. S. Paolo, Paulinia, Betel

A u s z t r á l i a – GREUTER 21215 (1988) K, New South Wales, Liverpool Range – JACOBS 3847 (1980) K, New South Wales, Fort Grey – JESSEP 467639 (1990) MO 4983451, Új Zéland, Canterbury, Ashburton riv. – WRIGHT 3510 (1980 K, Új Zéland, Aucland City – YUNCKER 9645 (1940) K, Polynesia, Niue Isl. Hakupu.

### Fajták

– ssp. *africana* – FOSBERG 546 (1968) MO 2061791, AFR: Kenya, Nanyuki – OLDDHAM 390 (1864) K, Formosa, Tamsuy – ROBINSON 2903 (1958) K, Rhodézia, Muckle Nenk – ANGUS 1802 (1957) K, Rhodesia, Chilanga – ANGUS 3747 K, Zambia, Mt. Makulu – KING 254 (1956) K, Rhodézia, Lusaka – ROGERS 8436 (1910) K, Rhodézia –



- RUTHERFORD, SMITH 304 (1960) K, Rhodézia, Lusaka – CODD 10384 (1963) K, D-Afr. Iranwaal, Rust – DRUMMOND 4858 (1955), K (Isotype: B, S, Br), Zimbabwe, Harave (Salisbury) – WOOD 6199 (1897), BP 319881, AFR, Newcastle, Natal.
- f. *albiflora* – KRAUSE 28270 (1907), B Németország, Herrenstein.
- var. *anatolica* – ANDRASOVSKY 664 s.a. BP 653011 (Holotípus), Törökö.: Anatólia, Eregli – RECHINGER f. 2677 (1919) BP 319845, GÖR, Helikon prov., Koroneia.
- var. *gaudichaudii* BRIQ. – Greuter 21215, K – JAKOBS 3847 (1980) K.
- var. *grandiflora* HAUSSKN. – UBRIZSY s.n. (1952) BP 524067, ALB: Logara Mts.
- var. *illyrica* – KÜMMERLE s.n. (1918) BP 319821 (Holotípus), ALB: Debra.
- var. *latiloba* – SENNEN – GONZALO 4845 (1923) SI.
- var. *macrophylla* – BAUMLER s.n. (1891) BP 139927 (Holotípus), HU: Pozsony – BORBÁS s.n. BP-H 562820, HU: Fenyőháza – BOROS s.n. BP-H/HU:/; 450828 (1933): Szigetvár; 450829 (1918): Nagykőrös; 450830 (1917): Dömsöd; 450831 (1918): Márkó – BUJOREAM s.n. (1937) BP 139934, HU: Kolozsvár – CSATÓ s.n. (1859) BP 139948, Erdély – DYBOWSKY 64 (1892) BP 319816, POL: Novogrod – FÁBRY s.n. (1866) BP-H 562847, HU: Rimaszombat – FELFÖLDI s.n. (1993) 386214, HU: Soroksár – FILARSZKY s.n. (1902) BP-H 139951, HU: Nagymaros – GRESCHIK s.n. (1894) BP 139941, HU: Kolcsó – HALÁSZ s.n. (1896) BP 139940, HU: Makó – HAZSLINSZKY s.dat. BP-H 562795; BP 139931, HU: Sáros – HAYNALD s.n. BP 319842 (1862): IT, Róma; 319841 (1856): Karolinæ – KÁROLYI s.n. BP-H /HU:/ 28847 (1948): Nagykanizsa; 288491 (1951): Pusztaszentlászló; 288489 (1963): Sormás; 288488 (1964): Órtilos – KÁRPÁTI s.n. (1951) BP-H 482635, HU: Alsógöd, (1949) BP-H 42637, HU: Mt. Gerecse – KOMJÁTY s.n. (1880) BP-H 562839, HU – LÁNYI s.n. (1912) BP-H 562851, 139928, HU: Kamarás – LENGYEL s.n. BP-H /HU:/ 351574 (1906), HU: Aszód; 351571 (1904): Istenmezeje – LENGYEL s.n. (1904) BP-H 351575, CRO: Fiume – MÁNDOKI s.n. (1987) BP-H 552972, HU: Balatonmogyoród – NÉMETH s.n. (1977) 495881-82, HU: Fülöpszállás – PAUCA s.n. (1936) BP 139935, HU: Crisana – REDL s.n. (1907) BP-H 562842, HU: Tapolca – SÁNDOR s.dat. BP-H 562792, HU – SIMONKAI s.n. (1877) BP-H 139906, HU: Tokaj – STAUB s.n. (1875) BP 139924, HU – SZENCZY 126 (1843) BP 319817, HU: Szombathely – SUZA 260 (1925) BP 319846, MORV: Borac – SZÉNERT s.n. (1879) BP-H 562805-06, HU: Szentgyörgy – SZUJKÓ s.n. (1982) BP-H 498108-09-10, HU: Dunapataj – SZUJKÓ s.n. (1980) BP-H 496253, HU: Jánoshalma – SZUJKÓ, DOBOLYI s.n. (1978) BP-H 495387, HU: Jakabszállás – SZUJKÓ, KOVÁCS s.n. (1980) BP-H 493173, HU: Dömsöd – THAISZ s.n. (1908) BP /HU:/ 139936-38, Cekeháza; 139939 Kassa – VAJDA s.n. (1935) BP-H 283763, HU: Csepel – VÁGNER s. dat. BP 139929, HU: Rahó.
- var. *minima* – WEISS 116 s.a. BP 319876 (Holotípus), Teneriffa: Sta Cruz.
- var. *natalensis* (= var. *africana*) – KRAUSS 157 (1840) K (Típus), D-Afr. Port Natal, Umbagi River.
- var. *orientalis* – MAIRE 1561 (1906) BP 319875, India, Kashmir – SAVATIER 914 (1866) BP 319878, Japán, Yokoska;
- f. *fimbriata* f. *nova* – ZHENG, WANG 1585 (1974), MO 4520336; Kína;
- f. *lobata* f. *nova* – TAN CE-MING 95172 (1995), MO 4533140; Kína;
- f. *microphylla* f. *nova* – CHEN HEN GLIN 1023 (1985), MO 4726178; Kína.
- var. *rumelica* – s.d. (1938), BP 591772, Bulgária, Sveti Vrac.

*Verbena supina**Kárpát-medence*

BORBÁS s.n. (1881) BP 319923, 319932, HU: Mezőtúr – BORBÁS 934 (1881) K, Mezőtúr – BORBÁS s.n. (1879) BP 319924-87, BP-H 139979, HU: Gyoma – BORBÁS s.dat. (1879) BP-H 139968, HU: Szeghalom – BOROS s.n. (1933) BP-H 450832-33, HU: Jászapáti – CSAPODI s.n. (1952) BP-H 139954, HU: Besenyszög – DEGEN s.n. (1898) BP-H 139962, HU: Kisújszállás, 139985, 562852, HU: Karcag – DORNER s.a-n. Bp 479493, Damiate – FEICHTINGER s.dat. BP-H 139958-61, 562857, HU: Szeged; 139959; BP-H 139973-86 (1864), HU: Szolnok – FERNEL s.d. K, Tokaj – GYÖRGY s.dat. BP-H 562864, HU: Poroszló – HAYNALD s.a-n. BP 319931, BP-H 139975, HU: Szolnok – HAZSLINSZKY s.dat. BP-H 562836, HU: Kisújszállás – BORBÁS 934 s.a. BP 319927, HU: Mezőtúr – HEUFFEL s.a-n. BP 319922, HU: Szolnok – HEUFFEL s.a-n. BP 319929, HU: Szajol – JANKA s.n. (1862) BP 319923, HU: Kisújszállás – JANKA (1884) K, Kisújszállás – JERMY s.n. (1872) BP 319928, HU: Kisújszállás – KOREN s.n. BP-H 139956 (1872); 139963 (1877), HU: Szarvas – KOREN, HOLUBY s.n. (1871) BP-H 139972, HU: Szarvas – KOVÁCS s.n. (1915) BP-H 139981, HU: Zenta – KOVÁCS 934 (1915) Bács-Bodrog m. Adorján – KOVÁTS 364 (1850) BP 319933, 319941, HU: Szolnok – LENGYEL s.n. (1914) BP-H 450826, HU: Tiszafüred – LENGYEL s.n. (1926) BP-H 351580, HU: Szolnok – LUMNITZER 47 s.dat. BP-H 319937 – MOESZ s.n. (1926) BP-H 139976, HU: Szászberek – PETRAK s.dat. BP-H 139960, HU: Székelyhíd – PÉNZES s.n. (1959) BP-H 370099, HU: Szentes – RÁCZ s-n. (1911) BP-H 265241, HU: Szerep – RIGLER s.n. (1928) BP-H 351578, HU: Kőröstarcsa – SADLER s.n-a. BP 319920, Budapest BK – SIMONKAI s.n. (1871) BP 319935, BP-H 139980 (1872), HU: Kisújszállás – SIMONKAI s.n. (1874) BP-H 139964-66, HU: Szajol – Soó s.n. (1947) BP-H 269990, 288486, 349274, HU: Szarvas – STAUB s.n. (1874) BP-H 139923, Scoglía (Adriai-tenger) – TAUSCHER s.n. (1864) BP-H 139955, HU: Pap tava; (1877) BP 319936, HU: Szarvas; Tauscher, (1878) BP-H 139957 HU: Dömsöd, Szúnyogpuszta – TÍMÁR s.n. (1957) BP-H 482636, HU: Tápé – TIMKÓ s.n. (1926) BP-H 139977, HU: Karcag – TRAUTMANN s.n. (1918) BP-H 489581-89, 450827-35, HU: Békés-m., Gyoma – WIEST ZSÁK s.n. (1926) BP-H 139982, HU: Karcag.

*Külföld*

BRANDEIRO 1493 (1892) HUJ, Sp.: Algarve – SCHOTT patr. s.n-a. BP 319913, Brünn BK.

A f r i k a – S. n. 3689 (1836) BP 319942, Egyiptom – ANDREÁNSZKY (1930) BP 653006, Algír: Oran – BEQUDERT 5537 (1914) K, Belga Kongó, Rutshuru – BRAUFELDS 39 (1851) K, Ethiopia – DETEAUX sine No (1884) HUJ, Algír: Oran – KOTSCHY 265 (1838) BP 319917, Nubia: Chartum – KOTSCHYI 323 (1841) MO 117552, Egyipt, Chartum – LEBRUN 9680 K, Belga Kongó, Murmita, Kamakabo – PITARD 468 BP 319946, Tunisz: Gafsa – QUER 544 (1930) BP 653004, Marokkó: El Ksar-el-Quebir - Pitard 316 (1905), MO 117429, Kanári szk, Fuerteventura, Pto de Lajas – SCHWEINFURTH 878 (1868) K, Szudán, Chartum – SIMPSON 3065 (1925) K, Egyiptom, Luxor – WINKLER s.n. (1873) BP 319915, Algéria.



Á z s i a – HEMSLEY (1965) K, Jordánia, Qa KhanaHeuffel 447 (1841) BP 319914, Irak: Mosul – JAROSHENKO sine No (1916) HUI, Azerbajdzsan, Shievan – KULIKOVSKY 858, 1380 (1900) BP 319918, OR: Odessa – LARIN s.n. (1901) BP 319944, Astrachany, Krasnojarsk – VACCARI 183 (1913) BP 319912, TÖR: Bengasi.

A u s z t r á l i a – BLACK I (1905) K, Adelaide (behurcolt)

## Változatok

- var. *arbuscula* – ASCHERSON 222 (1879) K, Egyiptom, Alexandria – COSSON (1879) BP 319949 (Holotípus), Algéria: Constantine – EHRENBERG s.n. (1821) BP 319943, Egyiptom: Pahira [?!] – PITARD 316 (1905) BP 319948, Kanári Szk: Fuerteventura.
- f. *dalmatica* – DORNER s.dat. BP 479993 (Holotípus).
- f. *deserta* – BORBÁS s.dat. BP 319927 (Holotípus).
- f. *erecta* – E. REVERCHON 81. (1887) GB, Spanyolország, Algeciras (Típus) – SENNEN, MAURITIO 7657 (1930) BP 319951. Marocco, Melilla.
- var *minor* – POST s.n. (1933), Tripoli, Akar-Dagh, Libanon (Post herbarium).

## Eredmények

### *Verbena officinalis* L.

Magyar nevei a közönséges vassfű, európai vassfű, orvosi vassfű, kék vassfű, ecetfű, keserűfű, galambfű, galambócfű, lakatfű, hím szaporafű, szaporafű, varázsfű, szentfű, kereszt gyógyfüve.

A 30–80 cm magas, egyenesen, mereven felálló, főként felső részén lazán elágazó, kopaszodó vagy szórtan rányomott apró szőrű, barázdás, négyszögletes szárú, szürkés-zöld, gyérlobbú növény magányosan, ritkábban kisebb csoportokban él. Felfelé erősen ritkuló ágai is, levelei is átellenesek, elállóak. Függőlegesen vagy ferdén a talajba fúródó orsó alakú sárgásfehér gyökere rostokkal fedett, elágazó, kevés mellékgökyeret fejleszt. Átellenesen álló 3–7 cm hosszú levelei a növényen elfoglalt helyüktől függően különböző alakúak és nagyságúak lehetnek. Mindkét oldaluk érdes. Alsó levelei nyelesek, épek, keskeny hosszúkás tojásdad formájúak, szélük gyengén vagy durván csipkés fogas, virágzáskor legtöbbször már elszáradnak. A középsők nyélbe keskenyedők, ékválúak, szárnyasan osztottak vagy szeldeltek, durván csipkés-fogas szélű karéjokkal, többnyire kopaszodók, fonákjuk főleg az erek mentén elálló szőrű. Általában a középső levelek a legnagyobbak, tőlük le- és felfelé csökken a levélnagyság. Felfelé haladva a levelek ülőkké válnak, mind mélyebben lebenyesek, szárnyasan szeldeltek, majd három hasábúak mélyen bevágott-csipkés szeletekkel, legfelül keskeny-lándzsásak, ép szélűek esetleg néhány ritka foggal, tompa csúccsal (PAPP 1997). Virágzata sok füzérből áll. A füzér magányos vagy hármasan elágazó, hosszú 15–30 cm hosszú nyelű, éretten vékony fonalas, ragadós mirigyszőrökkel, ritkán ülő, apró, 2 mm hosszú virágokkal. Az alsó bugaágak gyakran olyan hosszúak, mint az egész bugavirágzat. Murva apró, 1,5 mm, kb. a csésze fele, keskeny tojásdad, hegyben végződő, pillás. Az 5 csészelevélből összenőtt 2–3 mm hosszú csöves csésze, aprón sertés, mirigyszőrös csúcsán 4 apró foggal. Az 5

szíromlevélből tölcészerű csővé összenőtt párta általában 3–5 mm hosszú, de ismertek nagyvirágú helyi formák is. A csészéből kissé kiálló, halvány rózsaszín, halványlila vagy világos kékes ibolya színű, 4 porzót rejtő párta nem kifejezetten kétajkú. Széles, szétálló kerek cimpája 4 mm átmérőjű. A 2 termőlevélből összenőtt magház felső állású. Termése 4 hosszúkas, többnyire szögletes hasábra széteső vörösbarna, széles elliptikus, 2 mm hosszú, 4–5 bordás, felül recés makkocska.  $2n: 14$  (v.ö. SIMON 1992).

### Változatok

(az új taxonok diagnózisa csak a típustól való eltérést tartalmazza)

ssp. *africana* FERNANDEZ ET VERDECOURT: afrikai vassű (1. ábra) – K, DK-Afrika



1. ábra. *V. officinalis* ssp. *africana* – FOSBERG 546 (1968), MO; Afrika, Kenya, Nanyuki  
Figure 1. *V. officinalis* ssp. *africana* – FOSBERG 546 (1968), MO; Nanyuki, Kenya

Bol. Soc. Bot. 62: 305. (1989) - Phyt. 36: 279 (1877) nom. nud.

Típus: DRUMMOND 4858 (1955) K (Izotípus: B, S, Br) Zimbabwe, Harare (Salisbury)

Fernandez szerint = var. *natalensis* HOCHST. ex KRAUSS in Fl. 1845, n. nud

(Típusa: KRAUSS 157 (1840) K, Port Natal, Umbagi River)

Évelő, néha egyéves, felálló, 60–160 cm magas, szára töben kerek, feljebb szögletes keresztmetszetű, erősen elágazó és dúsan lombos. Az egész növény dúsan, némely részén szórtan serte és mirigyszőrös. Levele a típusnál mélyebben tagolt, keskenyebb, hegyesebb karéjokkal. Alsó levelek 4–10 cm hosszúak, 3–8 cm szélesek, hármasan tagoltak vagy mélyen tagoltak, félig szárölelők vagy rövid nyélbe keskenyedők, szélükön szabálytalan, hegyes fogakkal. Színük sötétzöld, rövid serte és mirigyszőrökkel. Fonák szórtan aprón sertés-mirigyes, kiemelkedő erekkel. felfelé rövidebb, keskenyebb és kevésbé tagoltak a lemezek, felül épek, felső szélükön durva fogakkal. Végálló vagy hónalji fűzér 5–26 cm hosszú, mirigyszőrös. Murva lándzsás-hegyes, keskeny, hegyes, 2–2,5 mm hosszú. Csésze azonos hosszúságú, vége kerekített. Párta kicsi, liláspiros, ibolyás vagy kék. Keskeny, hengeres pártacsó



hossza a csészével azonos. Bibe és termés hosszabb a típusénál, bibe 1 mm, a termés 3–4 mm hosszú. Félterméske 3–4 bordás, hasa sűrűn fehérén bibircses. Folyópartokon, füves szavannákon, út menti gyomtársulásokban. Etiópia, Uganda, Kenya, Tanzánia, Zambia, Zimbabwe, Port Natal.

f. *albiflora* KRAUSE ex MOLD. – RÉSUMÉ 371. in syn. (1959) – Németország.

Phyt. 10: 278 (1964)

Típus: KRAUSE 28270 (1907), B, Németország, Herrenstein.

f. *albiflora* STROBL ex HEGI – Illustr. Fl. Mittel-Eur. 5/3: 2241 – Németország.

Phyt. 10: 278 (1964) (típus nélkül).

f. *albiflora* BORB. – BORBÁS 1881: Békés vármegye flórája – Budapest, MTA, 105 (típus nélkül).

Mindhárom neve: fehér vascű. A 3 forma tiszta fehér pártaszínével különbözik a típustól.

var. *anarrhinoides* MURR: tiroli vascű, sárkányverbéna – Ausztria.

Allg. Bot. Zeitschr. 14:19 (1908) – Phyt. 10: 278 (1964).

Típus: MURR s.n. Austria, Vorarlberg, Ardetzenberg, Levis.

A típustól egyetlen fűzérében különbözik, amelyen 14-25 fakóbb színű és nagyobb virágja egyszerre nyílik. Ez a pikkelyes, jellegzetes formájú változat a tipikus egyedekkel keveredve található Tirol, Vorarlberg és Lichtenstein területén. Ardetzenberg környékén sok példány.

var. *anatolica* KERESZTY varietas nova: török vascű (2. ábra) – Törökország, K-Görögország



2. ábra. *V. officinalis* var. *anatolica* – ANDRASOVSKY 664 (1911), BP 653011; Anatólia, Eregli  
Figure 2. *V. officinalis* var. *anatolica* – ANDRASOVSKY 664 (1911), BP 653011; Eregli, Anatolia

Holotípus: ANDRASOVSKY 664 BP 653011, Turkish vervain – türkisches Eisenkraut

1 m-nél magasabb, egyetlen vagy kevés mereven felálló négyszögletes, kopaszodó szárú, igen kevés (4–8) keresztben átellenes levélpárral. Levélhossz 3 cm-ig, tompa végű, nyélben keskenyedő, megnyúlt elliptikus, durván hasadt-fogas és elállóan

szőrös széllel, mindkét felszínén fedőszőrös. Virágzat ritka, hónalji és végálló, magányos vagy 3-as vékony sűrűn röviden bozontos szőrű füzér 20 cm-nél hosszabb, lefelé erősen ritkuló virágokkal, hosszú nyéllal. Murva háromszög alakú, a csésze fele. Virágok aprók. Anatólia, K-Görögországban ritkán.

*A typo differt caulis solitariis aut paucis, alte erectis (maior quam 100 cm), calvescentibusque tetragonis; foliis minoribus (minor quam 3 cm), oppositisque pretiosis, basi attenuatis, oblongo-ellipticis, apice obtusis, margine grosse dentatis, superficiei utrinque villosis; spica (maior quam 20 cm) tenui axillari et terminali, solitaria aut ternata, superficiei hirta; floribus parvulis, longe petiolatis, desuper valde rariosis; bracteis triangularis dimidio minor calicibus. Habitat: Graeca, Anatolia (in Graeca orientali rariter)*

f. *anomala* MOLD.: hajnani vasfű – Kína, Hainan

Phytol. 51: 163 (1982).

Típus: LIANG 64970 (1934), PE, Kína, Hainan Isle.

Felfelé egyre több dúsabb elágazású sűrű, sok bíborkék virágú füzér. Ágak igen vékonyak, párhuzamosan felállók.

var. *brachyantha* MURR.: kisvirágú vasfű – Ausztria

MURR J. 1910: Zur Flora von Vorarlberg, Lichtenstein, Tirol und dem Kanton St. Gallen (24), in: Alg. Bot. Zeitschr. 11: 187 (1910) - Phyt. 10: 279(1964).

Típus: MURR s.d. Ausztria, Vorarlberg, Ardetzenberg, Levis.

A típustól sokkal kisebb virágaival különbözik, melyek pártacompái is rövidebbek. A párta 3 mm-ig. A tipikus formákkal együtt fordul elő az állományokban.

var. *gaudichaudii* BRIQ.: vasfűcserje – Ausztrália

népi neve: „native tobacco” (vad dohány) - Ann. Conserv. et Jard. Bot. Génév. 10: 105 (1907) - Phyt. 10: 279 (1964).

Típus: Gaudichaud 144, Geneve BG Herb. Australia, New South Wales, Port Jackson.

1 m magas, felálló, dúsan elágazó, bokros, fás gyöktörzzsel. Levelek fonáka világosabb. Alsó szárlevelek is megnyúlt, keskeny lándzsásak: 7 cm hosszúak, 8 mm szélesek, mélyen bevágottan fogasak (2–5 mm-es fogakkal). Felső levelek keskeny szálas lándzsásak, szórtan, lazán fogazottak, a legfelsők szálasak, épszélűek. Párta mélykék vagy liláskék. BRIQ. szerint a típustól annyira különböző, hogy szinte új fajnak is mondhatnánk. Elterjedt gyomnövény folyóparti kultúr- vagy degradált cserjésekben, szántókon, parlagokon. Januártól októberig virágzik. Többen inkább a *V. carolina* alakkörébe sorolják

var. *gracilis* G. CTA. ex MOLD.: törpe vasfű – Madeira (Portug.)

Résumé Suppl. 3: 15 (1962) nomen nudum – Phyt. 10: 280 (1964) /CTA.-tól átvéve jellemzés nélkül!.

Típus nincs jelezve, csupán az alábbi mintára hivatkozik, melyen COSTA megjegyzése: „talán új faj”: G. DA COSTA s.n. (1939), GO, Madeira, Pto.Santo

var. *grandiflora* HAUSKSN.: nagyvirágú vasfű – Albánia, Görögország

HAUSKNECHT C. 1897: Symbolae ad floram graecam. Aufzählung der im Sommer 1885 in Griechenland gesammelten Pflanzen, in: Mitteil. Thüring. Bot. Ver. New ser. 10: 65 (1897) Phyt. 10: 280 (1964).



Típus: HAUSSKNECHT s.d., Görögország, Mt. Korona.

A típustól átlagosan kétszer (olykor háromszor) nagyobb (8–12 mm), hosszabb csészéjű, mélykék virágaival különbözik, amelyek lazán, ritkán ülnek az erősen meghosszabbodott füzéren.

[subsp. *halei* /SMALL/ S. C. Barber in Syst. Bot. 7: 454 (1982) = *V. halei*]

var. *illyrica* KERESZTY varietas nova: illír vascú (3. ábra) – Albánia: Debra



3. ábra. *V. officinalis* var. *illyrica* – KÜMMERLE (1918), BP 319821; Albánia, Debra

Figure 3. *V. officinalis* var. *illyrica* – KÜMMERLE (1918), BP 319821; Debra, Albania

Holotípus: KÜMMERLE s.n. (1918) BP 319821, Albánia, Debra

Illyrian vervain – Illirisches Eisenkraut.

Kevés, kopaszodó ágú. Az alsó és középső levelei szeldeltek, felszínük aprón bibircses, vékony fedőszőrökkel borított. A felsők keskenylándzsásak, épszélűek, mindkét oldalukon csak az erek mentén szőrösek. Albánia.

*A typo differt caulis glabriusculis; foliis inferioribusque mediis pinnatipartis, superficie strigosisque pubescentibus; foliis superioribus anguste lanceolatis, integerrimis, pubescentibus ad nervos. Habitat: Albania*

var. *latiloba* SENNEN: karélyos levelű vascú – Spanyolország

Lektotípus: GONZALO 4845 (1923) SI, Ny-Spanyolország.

Levelei nagy karélyúak vagy legfeljebb egyszeresen durván szeldeltek. Alsó levelei hármasan tagoltak, a felsők épek. A levélszél mindenhol durván, szabálytalanul bevágott, aprón karélyos.

var. *macrophylla* KERESZTY varietas nov: nagylevelű vascú (4. ábra) – Közép-Európa síkságain

Holotípus: BAUMLER s.n. (1891) BP 139927, Magyarország, Pozsony

Big-leaved vervain, grossblättriges Eisenkraut.



4. ábra. *V. officinalis* var. *macrophylla* – HAZSLINSZKY (1838), BP 139931; Magyarország, Sáros  
Figure 4. *V. officinalis* var. *macrophylla* – HAZSLINSZKY (1838), BP 139931; Sáros, Hungary

Magas, erős vaskos, 50 cm magas, oldalt is dúsan elágazó növény, amely egészen a bugáig leveles. Nagy, 4–8 cm-es alsó és középső levelei tojásdadok, felszínük bibircses, fonákuk sűrűn apró lágy szőrű; az alsók épek vagy csipkés-karélyosak, a középsők karélyos-szeldeltek, a felsők széles lándzsásak, épszélűek vagy néhány nagyobb hegyes kihajló foggal. Végálló, viszonylag rövid (megérve általában 10–12 cm hosszú) bugáit 1 vagy 2-szeresen hármas elágazású füzérek alkotják.

*A typo differt habito altiori (50 cm), fortique crasso, dense ramificato et superne foliato; foliis inferioribus et intermediis ovalibus (4–8 cm), strigosisque inverse velutinis, crenato-lobatis aut lobato-pinnatisectis, superioribus late lanceolatis, integerrimis saepe aliquot dentibus praeditis; paniculis terminalibusque brevioribus, e spicis ternatis constructis. Habitat: Europa media, regiones planae.*

var. *macrostachya* /MUELL./BENTH.: ragadós vassfű – Ausztrália

BENTH. et MUELL.: Fl. Austr. London, L. Reeve 5: 36 (1870), Phyt. 10: 280 (1964).  
Típus: H. VON MUELLER s.n. (1858), Ausztrália, Queensland, Rockhampton, Peak Downs.

Var. *macrostachya* F. MUELL – Fragm. 1: 60 (1858) – var. *macrostachya* BENTH. ex. BAILEY – Compreh. Cat. Queensl. Pl. 382 (1913).

Különbőség a típustól: magassága 70 cm; terjedelmes, durván mirigy- és merevszőrös; fűzér igen megnyúlt (50 cm-ig); virágok nagyobbak és rózsaszínűek. Gyorsan terjedő gyom Ausztráliában. Behurcolva Kínába kultúrnövényként ültetik.

f. *maior* BUJOREAN: erdélyi vassfű – Erdély

BUJOREAN G. 1942: Contributie la flora Timisoarei, in: Bul. Grad. Bot. Cluj 22: 90 (1942) – SAVULESCU 1961: Flora Pop. Rep. Rom. VIII: 78.

Típus nincs említve.



Szárai mereven felállók, töben dúsan elágazók. Ezt az 1 m magas, minden részében vastag, hosszabb és szélesebb levelű és füzerein igen sok (gyakran 100 is) virágú formát SAVULESCU (1961) ökotípusként közli flóraművében. Nedves, árnyékos helyeken.

var. *minima* KERESZTY var. *nova*: apró vasfű (5. ábra) – Kanári sz.



5. ábra. *V. officinalis* var. *minima* – WEISS 116, BP 319876; Teneriffe, Sta Cruz  
Figure 5. *V. officinalis* var. *minima* – WEISS 116, BP 319876; Sta Cruz, Teneriffe

Holotípus: WEISS 116 s.a. BP 319876, Kanári szigetek, Teneriffe: Sta Cruz.

Ritkán elágazó, dús levelű, 30 cm magas növény. Levelei alulról felfelé növekvő hosszúságúak, tojásdad-lándzsásak, kerek csúcsúak, nyélrefutó vállal, durván csipkés széllel. A középsők gyakran 3-asan szeldeltek, mindkét oldalon dúsan rásimuló fedőszőrökkel. Virágzat egyetlen rövid legfeljebb 2 cm hosszú magányos végálló füzér, ritkán ülő virágokkal.

*A typo differt habito minori quam 30 cm in altitudine; cormo rare ramificato tamen dense foliato; foliis ovato-lanceolatis, base attenuatis, apice rotundatis, margine grosse crenatis; foliis intermediis saepe ternatis, pinnatisectisque villosis; spicis solitariis et terminalis, brevioribus (2 cm), floribus rariter sedentibus. Habitat: Ins. Canariensis.*

f. *montana* GOIRAN ex MOLD.: hegyi vasfű – Olaszország

Known Geogr. Distrib. Verbenac. I: 45, 101, nomen nudum (1941) - Phyt. 10: 281 (1964).

Hivatkozási példány: GAVIOLI s.n. (1927), N, Olaszország  
var. *natalensis* HOCHST. = ssp. *africana* (FERNANDEZ szerint).

var. *orientalis* KERESZTY var. *nova*: keleti vasfű – India, Japán

Holotípus: MAIRE 1561 (1906) BP 319875, India, Kashmir.

Egy méter vagy méternél magasabb, felfelé sűrűbb elágazású és lombozatú cserjeformájú növény, amely egészen a füzerek tövéig leveles. Levelek átellenesek, egymástól szabályosan 7–10 cm-enként eredők, 3–5 tagúak, 5–8 cm hosszúak, durván, szabálytalanul bevágott széllel. Felső levelek épek, tojásdad alakúak, de szélük ugyanúgy bevágott. Színük mély olajzöld, fonák világos szürkészöld, erei erősen kiállók. A növény felső részén a feltűnően sok füzér éréskor erősen, akár 30 cm-re is megnyúlhat, rajta szabályosan, 5 mm-enként ülő ülő teremésekkel. A tövükből eredő szálas murvák hossza azonos a terméshosszal. Virág 8–12 mm hosszú, rövid, szétálló pártacimpákkal.

*A typo differt caulis supra 1 m majoribus supra ramificatis foliatisque usque ad basem spicae; foliis oppositis, 5–8 cm longis, 3–5 lobatis, regulariter 7–10 cm distantiam inter se habentibus, margine irregulariter incisis. Foliis superioribus ovatis, integribus, margine similibus. Superficiis foliarum dorsalibus oleo-viridibus, ventralibusque cinerascentibus cum nervis valde emergentibus. In parte superiore multis spicis in maturitate conspicuiter elongatis, fructibus regulariter ad se sedentibus, bracteis aristatis involucribus; floribus 8–12 mm longis, lobis minimis corollae.*

- f. *fimbriata* KERESZTY forma nova - levele sallangosan bevágott.

*A typo differt foliis laceratisque incisis.*

Holotípus: ZHENG, WANG 1585 (1974), MO 4520336; Kína.

- f. *lobata* KERESZTY forma nova - levele nagy karélyokkal.

*A typo differt foliis aspere lobatis.*

Holotípus: TAN CE-MING 95172 (1995), MO 4533140; Kína.

- f. *microphylla* KERESZTY forma nova - levele apró, 1–2 cm hosszú, durván kör alakú.

*A typo differt foliis minutis, orbicularisque, 1–2 cm longis.*

Holotípus: CHEN HEN GLIN 1023 (1985), MO 4726178; Kína.

var. *prostrata* GREN. et GODR.: heverő vasfű – D-Franciaország, Svájc, Eritrea, Abyssinia.

GRENIER M., GODRON M. 1860: Fl. Franc. II, Paris, Chez-Bailliere, 718 (1852) –

f. *prostrata* GREN. et GODR. 1848 - Helyi neve: seruftit.

Típus: s.d. Francia., P. Bayonne Lektotípus: Schimper 145, W 945092, Abyssinia.

A típustól tövétől kúszó, heverő száraival különbözik.

var. *racemosa* KERESZTY var. nova: fürtös vasfű – India

Típus: CLARKE 23483 (1874) K, Sao Chumba, India.

A típustól a hajtásvég hónaljaiból eredő rövidebb füzérek alkotta fürt virágzatában különbözik.

*A typo differt racemis suis spicis brevioribus compositis.*

var. *resedifolia* MURR. – szeldelt levelű vasfű – É-Olaszország, Marokkó

MURR J. 1902: Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg, in: Deutsch. Bot. Monatschr. 20: 52 (1902) – Hegi: Illustr. Fl. Mittel-Eur. 5/3: 2241-42 (1927) - Phyt. 10: 282 (1964).

Típus: s.d. N-Italy, Alto Adige prov., S. Christoforo (MURR szerint görög magokból honosíthaták) - Lektotípus.: Wall 7538, GO, Marocco.

A típustól kétszeresen szárnyasan osztott szárleveleivel különbözik, melyek karélyai tompán kerekített csúcsúak.

var. *rumelica* /VEL/SZTOJ. et SZTEF.: gyapjas vasfű – Bulgária

SZTOJANOV, SZTEFANOV 1948: Flora Bulgaria 939. (1891: 441.).

Típus: s.d. (1938), BP 591772, Bulgária, Sveti Vrac.

A típustól puhán gyapjas hajtásaival, ritka és vékony virágzatával különbözik, amelyekben a virágmurvak a csészék feléig érnek.



**A *Verbena officinalis* L. fajták határozókulcsai**

0a	virágzata sok különálló tömött fürtből összetett fürt .....	<i>v. racemosa</i>	
0b	virágzata egyszerű lazább vagy tömöttebb fürt .....		1
1a	a termés hasán sűrűn, erősen kiemelkedő nagy bibircsek ..	<i>ssp. africana</i>	
1b	a termés hasa szórta, aprón bibircses .....		2
2a	virága fehér .....	<i>v. alba</i>	
2b	virága színes .....		3
3a	a növény pikkelyszőrös egyetlen füzérrel .....	<i>v. anarrhynchoides</i>	
3b	a növény másmilyen több füzérrel .....		4
4a	a növény puhán, sűrűn gyapjas-molyhos .....	<i>v. rumelica</i>	
4b	a növény nem ilyen .....		5
5a	ágai mind heverők .....	<i>v. prostrata</i>	
5b	ágai többségükben felálló .....		6
6a	a növény magasabb 1 m-nél .....		7
6b	a növény alacsonyabb 1 m-nél .....		10
7a	a növény gyér lombú, alig elágazó .....	<i>v. anatolica</i>	
7b	a növény lombos, dúsan elágazó bokor .....		8
8a	a növény felső részén dúsan elágazó és lombozatú, sok igen hosszan (20–30 cm) megnyúló füzérrel, ritkán, szabályosan ülő termésekkel .....	<i>v. orientale</i>	
	levele sallangosan bevágott .....	<i>f. fimbriata</i>	
	levele nagy karélyokkal .....	<i>f. lobata</i>	
	levele kicsi, 1–2 cm hosszú .....	<i>f. microphylla</i>	
8b	a növény egyenletesen dúsuló, 20 cm-nél rövidebb fűzerekkel, rajta sűrűn ülő termésekkel .....		9
9a	párta kicsi, mélykék vagy lilás, alul is nagy lándzsás levelekkel .....	<i>v. gaudichaudii</i>	
9b	párta nagy, rózsaszínű, tagolt levelekkel .....	<i>v. macrostachya</i>	
10a	virágai mélykék színűek, igen nagyok (8–12 mm) .....	<i>v. grandiflora</i>	
10b	virágai kisebbek, liláskékek .....		11
11a	virágok igen aprók (2 mm) .....		12
11b	virágai normálisak: 3–5 mm hosszúak .....		13
12a	virágzata egyetlen rövid (20–30 mm) füzérből áll .....	<i>v. minima</i>	
12b	virágzata több hosszabb füzérből áll .....	<i>v. brachyantha</i>	
13a	hosszú füzerein feltűnően sok a virág (60–100) .....		14
13b	füzerein a szokott mennyiségű (20–40) virág .....		15
14a	ágai vastagok .....	<i>v. major</i>	
14b	ágai igen vékonyak, párhuzamosan felálló .....	<i>v. anomala</i>	
15a	levelei mind kétszeresen szárnyasan szeldeltek .....	<i>v. resedifolia</i>	
15b	levelei nagy karélyúak vagy legfeljebb egyszeresen durván szeldeltek .....		16

- 16a levelei főleg alul durván, szabálytalanul karélyosak ..... v. *latiloba*  
 16b levelei szeldeltek ..... 17  
 17a dús lombú, elágazó, levelei feltűnően nagyok (4–8 cm),  
     fonákuk dúsán lágyszőrű ..... v. *macrophylla*  
 17b gyér lombú, kevés kopaszodó ágú, levele 4 cm-nél  
     rövidebb, legfeljebb a fonák erei mentén szőrös ..... v. *illyrica*

### *Verbena supina* L.

Magyar neve henye vassű vagy szaporafű. Heverő, barázdás, mindenhol elálló merevszőrös, hengeres szárú, 20–40 cm, tövétől sűrűn elágazó szürkészöld, többnyire egyéves lágyszárú bokros növekedésű növény. Levele 1,5–3 cm, tojásdad háromszög alakú, nyélbe keskenyedő, felső lándzsás, mindenhol kétszeresen, szárnyasan szeldelt, sűrűn borostás, rövidnyelű, alul korán elszárad. Eleinte 2 cm, majd éréskor 8 cm-ig megnyúló és fellazuló virágállású füzerei magányosan végállók. A szálas-lándzsás murva a rövidfogú, csöves, 1 mm hosszú aprófogas csésze fele. Párta halványkék, liláskék, a csésze kétszerese, csöve félig kiálló, cimpái rövidek, felállók. Termése szívalakú, hossza 2 mm, hátán 1 hosszanti barázdával

### Változatok

var. *arbuscula* KERESZTY varietas nova: kopasz vassű – É-Afrika

Holotípus: COSSON 2209 (1879) BP 319949. Algeria, Constantine.

Igen dúsán többől rózsaszerűen elágazó, sűrű aprólevelű, 20 cm hosszú, fiatalabb ágain is fásodó, heverő és kopaszodó ágú törpecserje. Levelei legfeljebb 1,5 cm hosszúak, igen vékonyan fonalasan 2-szeresen szeldeltek, sűrűn merevszőrösök mindkét oldalon. Számos hónalji és végálló, magányos vagy hármas füzerei a lomb közül nem emelkednek ki, éréskor is legfeljebb 1,5 cm hosszúak. É-Afrika szárazabb mediterrán partvidékein él.

*A typo differt habito minori (20 cm); cormo ligneo rare ramificato, tamen dense foliato; foliis ovato-lanceolatis, base attenuatis, apice rotundatis, margine grosse crenatis; foliis intermediis saepe ternatis, pinnatisectisque hispidis; spicis brevioribus (1,5 cm), solitariis et terminalis; floribus in spicis rariter sedentibus. Habitat: Africa sept.*

f. *dalmatica* KERESZTY forma nova: gyapjas vassű – Dalmácia

Holotípus: DORNER s.d. BP 479993.

Igen sűrű, <15 cm, mindenhol szürkésfehéren gyapjasszőrű apró törpecserje. Levele tojásdad, 3–4 cm, karélyos-hasadt, nagy lebenyes vagy csipkés széllel. Virágzat <5 cm, kiálló, sűrű virágú. A K-mediterrán cserjék jellemző formája.

*A typo differt habito minori (<15 cm); ramibus lanatisque incano-albis; foliis ovatis (3–4 cm), lobato-pinnatifidis, margine crenatis; spicis (<5 cm) erectisque dense floridis. Habitus: Mediterraneum orientale.*

f. *deserta* KERESZTY forma nova: pusztai vassű (8. ábra) – Magyar Nagyalföld

Holotípus: BORBÁS s.d. BP 319927, HU, Mezőtúr.



Az ország meleg, vizes, de gyorsan kiszáradó alföldi területeinek jellegzetes ökotípusa. Apró, legfeljebb 1,5 cm hosszú levelei fonalasan szeldeltek, elálló merevszőrőkkel.

*A typo differt foliis minoribus (1,5 cm), filariter multipinnatisectis, superficie hirtis.*  
*Habitat: Planum Hungaricum.*

f. *erecta* MOLD.: parlagi vasfű – DK-Mediterrán

waste vervain – *V. supina* f. *erecta* MOLD. - Phyt. 2:339-342 (1947) nom. nud.

var. *erecta* BÉG. ex MOLD. Résumé 376 (1959) – f. *erecta* SENN. et MAUR. ex MOLD. Résumé Suppl. 1:23 (1959) – var. *glabra* LOJAC. ex MOLD. Résumé 376 (1959) - var. *major* FOUM. ex MOLD. Alphab. List. I nvalid Names Suppl. 1: 27 (1947) – var. *subglabriuscula* LINDB. ex MOLD. Résumé Suppl. 7: 10 (1963).

Típus (MOLD.): E. Reverchon 81. (1887) GB, Spanyolország, Algeciras.

Heverő, néha felálló, 20 cm hosszú, szőrös ágú növény, karélyos vagy osztott tojásdad levelű és hosszabb, 5–10 cm-es fűzérű forma. Virágtalan állapotban igen hasonló az *Ambrosia maritima*-hoz, amelynek erős illata azonban könnyen megkülönbözteti. DK-mediterrán országok lakója.

var. *minor* POST – Flora Syria 2. ed. 2: 322. 925. (1933); szíriai vasfű – K-Mediterrán

Típus: POST s.n. (1933) Tripoli, Akar-Dagh, Libanon (Post herb).

Alacsonyabb (<20 cm) növény, levele kevésbé tagolt, füzére éréskor is csak 2–4 cm hosszú.

### Természetes hibrid

*Verbena x adulterina* (*V. offic.* x *V. supina*): hibrid vasfű – Tübingia, Karditza

HAUSSKNECHT C. 1897: Symbolae ad floram graecam. Aufzählung der im Sommer 1885 in Griechenland gesammelten Pflanzen, in: Mitteil. Thüring. Bot. Ver. New ser. 10: 66 (1897).

A *V. officinalis*-hoz igen hasonló, de szára rövid, nyomott; levele kisebb, finoman tagolt. Fűzér- éréskor feltűnően meghosszabbodó (20–25 cm) sűrűn ülő, lefelé ritkuló virágokkal. Csészecimpa széles, mélyen bevágott.

### A *Verbena supina* csoport határozókulcsa

- |    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
| 1a | levele 2–5 cm hosszú, kevésbé tagolt,<br>legfeljebb néhány osztott ..... | 2                     |
| 1b | levele apró, legfeljebb 2 cm, fonalasan szeldelt .....                   | 4                     |
| 2a | levele legfeljebb 2 cm .....   | var. <i>minor</i>     |
| 2b | levele nagyobb .....   | 3                     |
| 3a | szára heverő, féhéren gyapjas .....                                      | f. <i>dalmatica</i>   |
| 3b | szára felálló, legfeljebb szőrös .....                                   | f. <i>erecta</i>      |
| 4a | növény alúlról kopaszodó, fásodó .....                                   | var. <i>arbuscula</i> |
| 4b | növény nem kopaszodó, nem fásodó .....                                   | var. <i>deserta</i>   |

## IRODALOM – REFERENCES

- BORHIDI A. 1995: *A zárwatermők fejlődéstörténeti rendszertana*. Tankönyvkiadó, Budapest, 287 pp.
- BORHIDI A., SÁNTA A. 1999: *Vörös Könyv II. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó*, Budapest, 82 pp.
- BOTTA M. S. 1989: Estudios en el genero sudamericano Junellia (Verbenaceae, Verbenoideae) I. Delimitacion y tratamiento infragenérico. *Darw.*, 29: 371–396.
- BOTTA M. S. 1990: Notas en el genero Glandularia (Verbenaceae - Verbenoideae) I. *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 26: 243–246.
- BOTTA M. S. 1993: Notas en el genero Glandularia (Verbenaceae - Verbenoideae) III. Estudio taxonomico de las especies patagonicas. *Parodiana*, 8: 9–36.
- DAVIS P.H. 1982: *Flora of Turkey VII*. Univ., Edinburgh, pp. 33–34.
- DOSTAL J. 1950: Kvetena CSR Praha, *Čsl. Bot. Spol.*, p. 1194.
- FERNALD M.L. 1970: *Gray's Manual of Botany*. Nostrand, NY, pp. 1208–1210.
- FORSKAL P. 1775: *Flora Aegyptiaco-Arabica*. Möller, Hauniae, LVII, LIX, 10.
- GLEASON H. A. 1952: *Illustrated Flora of the NE-US and Canada III*. Penna, Lancaster, pp. 126–133.
- H. LEON., H. ALAIN 1957: *Flora de Cuba IV*. Fernandez, Havanna, 281 pp.
- HEGI G. 1959: *Illustrierte Flora von Mittel-Europa V*. Lehmanns, München, 3: 2240.
- JÁVORKA S. 1924: *Magyar Flóra*. Stúdium, Budapest, 856 pp.
- KOMAROV I. 1953: *Flora CCCP XIX*. Akad., Moszkva, pp. 694–696.
- MAKINO T. 1985: *New Illustrated Flora of Japan*. Hokuryukan, Tokyo, 515 pp.
- MEUSEL et al. 1978: *Vergleichende Chorologie der Zentral Europäischen Flora III*. Fischer Verlag, Jena, 368 pp.
- MOLDENKE H. N. 1963 – 1966, 1982: Monograph of Verbenaceae. *Phytol.*, 1963, 8 (9): 488; 1964, 10: 278–282; 1965, 11: 241–260; 1966, 13: 268; 1982, 51: 163.
- MOLNÁR V. A., MOLNÁR A., GULYÁS G. 2001: Adatok hazai Nanocyperion-fajok ismeretéhez VII. *Heliotropium supinum* L. és *Verbenaceae* L. *Kitaibelia* (in press.)!
- PIGNATTI S. 1982: *Flora d'Italia II*. Bologna, Edagricola 433 pp.
- SAVULESCU T. 1961: *Flora Reupubl. Popul. Romanicae*. Bukarest, Acad., pp. 78–79.
- SIMON T. 1992: *A magyarországi edényes flóra határozója*. Budapest, Tankönyv Kiadó, 342 pp.
- SIMONKAI L. 1886: *Erdély edényes flórájának helyesbített foglalata*. Természettudományi Társulat, Budapest, 455 pp.
- SOÓ R. 1968: *Synopsis Syst. Geobot. Fl. Veg. Hung. III*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 57–58.
- SZTOJANOV H., SZTEFANOV B. 1948: *Flora na Bulgarija*. Univ., Szofia, 939 pp.
- TAKHTADJAN A., FEDOROV A. 1972: *Flora Erevana*. Nauka, Leningrad, 249 pp.
- TCHANG BOK LEE 1980: *Illustrated Flora of Korea*. Söul, 643 pp.
- TRONCOSO N. S. 1965: Verbenaceae. In: *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. (Ed.: CABRERA A. L. Vol 4. pp. 121–152.
- TRONCOSO N. S. 1974: Los géneros de Verbenaceae de Sudamerica Extratropical *Darw.*, 18: 295–412.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H. 1972: *Flora Europaea 3*. Cambridge, Univ. pp. 122–123.
- ÚJVÁROSI M. 1973: *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 252 pp.
- WOENIG F. 1886: *Die Pflanzen im Alten Aegypten*. Leipzig, Friedrich, 398 pp.
- VOSS E.G. 1996: *Michigan Flora*. Marion, Edwards, pp. 134–138.
- WU ZHENG-YI., RAVEN P. H. 1994: *Flora of China XVII*. Beijing. St.Louis, Science Press, 3.
- ZOHARY M. 1970: *Flora Palaestina III*. Jerusalem, *Isr. Acad. Sci.*, 92–94.



SYSTEMATICAL INVESTIGATION ON SPECIMENS  
OF THE *VERBENA OFFICINALIS* L. AND *V. SUPINA* L. GROUPS (VERBENACEAE)

Z. Kereszty

Institute of Ecology and Botany of H. A.S.,  
Vácrátót, H-2163, Hungary

Accepted: 18 March 2004

**Keywords:** taxonomic re-examination, *Verbena officinalis* and *V. supina* groups

A comparative taxonomic re-examination on many hundreds of native and foreign specimens of *Verbena officinalis* and *V. supina* relatives lived in nature first of all in Europe, was carried out. The high variability and the sporadic distribution of both species, partially also that of relatives in other regions of the world, suggests to make a new comprehensive taxonomic evaluation. A detailed micromorphological investigations of the specimens in Herbariums BP, HAC, HAJB, HN, HUJ, J, K, MO, NY, P, PE, S, SI, UNAM, VBI, WU yields more additional characteristics for a further taxonomic detachments in both species. In *V. officinalis* group five new varieties: *v. anatolica*, *v. illyrica*, *v. minima*, *v. orientalis*, *v. racemosa* and four new forms: *f. macrophylla*; in *V. orientalis*: *f. fimbriata*, *f. lobata* és *f. minor*; in *V. supina* group 1 new variety: *v. arbuscula*, two new forms: *f. dalmatica*, and *f. deserta* have been described. The work have been completed by a new identification-keys of the varieties as well. This previous elaboration by further detailed investigations on living exemplars especially on its reproductive organs should be modified and completed.





## GYÓGY- ÉS FÜSZERNÖVÉNYEK A MAGYAR BORKULTÚRÁBAN

SZABÓ ISTVÁN

VE, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényteni és Növényélettani Tanszék,  
8361 Keszthely, Pf. 66, 71., drótposta: il-szabo@georgikon.hu

Elfogadva: 2004. április 5.

**Kulcsszavak:** *Vitis vinifera* L., borkultúra, gyógynövény, fűszernövény

**Összefoglalás:** Irodalmi feldolgozás alapján tekintjük át a magyar borkultúrához kapcsolódó fűszer- és gyógy-növény-használatot a XVI–XVII. századi alapvető adatsorok és a XX. századi hazai gyógyszer tudományi iro-dalom összehasonlításával, annak érdekében, hogy lássuk, mennyi maradt meg a korai növénykészletből nap-jainkra a szak- és ismeretterjesztő tudományos irodalomban a bornak, mint oldó- vagy hordozószerként való használatával együtt.

LENCSES (1570) receptjeiben 267 taxon (faj, alfaj, változat, pontosan meg nem határozható növény) fordul elő boros készítményekben. MELIUS (1578) Herbáriumában 166, PÁPAI PÁRIZ (1690) Ars Medica-jában 122 ilyen adat van. A korai forrásokban előforduló taxonok közül HALMAI és NOVÁK (1963) farmakognóziája 142-öt, DÁNOS (1998) farmakobotanikája 151-et, a magyar gyógyszerkönyv (PhHg) 45-öt tartalmaz. Napjainkban a gyógy- és fűszernövények használata borral gyakorlatilag leszűkült az ürmösborra és néhány házi, nem hiva-talos gyógy-készítményre.

### Bevezetés

A ligeti szőlőre vezethetők vissza az európai-, nyugat-ázsiai termesztett szőlők, ame-lyek az elterjedési területen élő népek szokásaihoz, műveltségéhez szorosan kötődnek. A ligeti szőlőt (*Vitis silvestris* GMEL.) valószínűleg Kaukázuson túli népek vonták ter-mesztésbe, és a vad szőlők a két-három ezer éves kiválogatás eredményeként annyira megváltoztak, hogy származékaik önálló fajként (*Vitis vinifera* L.) állják meg a helyü-ket. A magyarok ősei a termesztett szőlővel bizonyára türk törzsekkel való kapcsolatuk idején ismerkedtek meg. A borteremő szőlő elnevezés arra utal, hogy a szőlőgyümölcs mellett a szárítással, erjesztéssel tartósított élelmiszerekhez korán és meghatározó mó-don felsorakozott a bogyóból, emberi beavatkozást alig igénylő átalakulással képződő élvezeti, gyógyító és szertartásokhoz kötődő alkoholos ital.

A bor az ókori és a középkori források szerint (sőt napjainkig) gyógyító szer, és gyógyboroknak nevezik az áztatással, főzéssel készített boros kivonatokat. Kivonószer-ként csak szőlőből származó bor használatos. Esetenként a növényi drog porának bevé-telét szolgálja a bor; vagy a gyógynövény – a mustba kerülve – hatóanyaga az alkoho-los erjedés során válik a gyógybor részévé. Ismeretesek a bor minőségének javítására, tartósítására alkalmas növényi anyagok is.

Előzetes tájékozódásunk szerint a borhoz fentiek szerint kötődő növényfajok száma tekintélyes, de ennek irodalmi tükröződése, vagy néphagyomány szintű gyakorlata már lassan múltba vesző ismeretanyagot képez.

Célunk a borkultúrához kapcsolódó növényfajok, drogok és hatóanyagok botanikai áttekintése a orvostörténeti, gyógyszer- és drogismereti, érintőleg a néprajzi (etnobotanikai és etnomedicinális) szakirodalom alapján. Végeredményben arra keresünk választ elsősorban botanikai szempontból, hogy milyen gazdag volt a XVI–XVII. századi gyógytudomány a borfélésegekkel együtt alkalmazott növények használatában, ezek közül melyek a ma is hivatalos gyógynövények, illetve mely fűszer- és gyógynövényeket használnák ma a borok ízesítésére és gyógyborok készítésére. Vizsgálataink során általában nem kívánjuk túllépni a faj- és drogismeret határait, az adatismertetésen túl nem kívánunk hatástani értékelést, gyógyjavaslatot adni.

### Irodalmi áttekintés

Az orvoslásban a bort régóta használják a különféle növényi hatóanyagok kivonászeként. A növények alkalmazása a borászatban tágabb körű, mint ahogy azt első pillánathatban gondolnánk. A bort – létezőbbé tétele érdekében – füstölték, illatos bort készítettek virágokkal forralva. A borok tartósítására gyantákat használtak tengervízzel elegyítették, vagy ugyancsak füstölték.

Rájöttek a különféle fűszeres borok készítésének nyitjára és hasznosságára. Már az ókorban is ismeretes volt, hogy a különféle fűszerekkel, például ürömmel készített bor étvágyat gerjeszt, az emésztőszervek működésére jótékony hatással van. Ezek közül legismertebb az ürömbor. Hazája Olaszország (FORNÁDY 1948), ahol – más déli országokhoz hasonlóan – az ún. abszintot a mérgező tujontartalom miatt betiltották. Róma hanyatlása után az európai gyógyászat történetére a katolikus egyház hatása volt jellemző. A bencések átvették azt az arab szokást, hogy a növényeket alkoholba áztatták, így feltárták gyógyerejüket. A bort emésztést serkentő növényekkel ízesítették, és a mai likőrök előfutárait állították elő. A XVI–XVII. sz-i magyar fűvészs- és kertészkönyvek rendszeresen hivatkoznak antik és arab szerzőkre, de mellettük kortárs kirurgusokra is. Például MIZALD (NADÁNYI 1669) idézi DIODÓROSZT, DIOSZKORIDÉSzt, PLINIUSZT, CHRYZIPPOSZT, GALENUSZT, AEGINETÁT (7. sz.), MASEVEIHÉT (8–9. sz.), AETIUSZT, MATTHIOLUSZT, PIERRE PENÁT (16. sz.), HALLER JAKABOT (17. sz.).

MELIUS (1578) herbárium 233 tételének csaknem a felében szerepel boros kivonat, 86 esetben kettő-három, esetleg négy változatban. A korszakra jellemző, hogy LIPPAY-tól (1664–67) és NADÁNYI-tól (1669) SURÁNYI által 1991-ben a „17. századi magyar biokertek” címmel idézett részletekben bor (fehér- és vörösbór) 44, liktárium 33, ecet 26, méz 20, birsalma 20, nádméz 19, alma 15, dió 15, fokhagyma 15, szőlő 14, só 12, füge 11, fahéj 11, must 5, borsöprű 4, borecet 3, égetett bor 1, borkő 1 esetben került szóba. A bor lepárlása csak egy esetben merült fel, ami azt jelenti, hogy a töményebb alkoholos gyógynövény-kivonatok (tinktúrák) még nem voltak általánosak.

Amikor a bor hatóanyagok oldó- és hordozószereként szolgál, gyógyborról beszélünk. Az európai hivatalos orvoslásnak szinte napjainkig része a bor („Vinum Passum Tokajense”), ugyanígy a népi orvoslásnak is. KÓCZIÁN (1988), akinek népi növényismereti és népi orvoslási kutatási eredményei szerint a szőlőn kívül 14 növényfaj gyümölcséből vagy terméséből készítenek bort, hatástani szempontból 12 csoportba sorolja a gyógyborokat. HALMAI és NOVÁK (1963) a borok közé sorolja a növényi nedvek vagy állati termékek (gyümölcsök, tej, méz) cukortartalmának erjedése során keletkező csí-



pős, alkoholos italokat. Ezek természetesen a bortörvény szerint nem borok. A bor elnevezésen a szőlőbort értjük, de leginkább ahol nem terem szőlő, ott például alma, ribizli, meggy, füge, áfonya szolgál erjesztett gyümölcsital alapanyagaként. A népnyelvben azonban gyakori pl. az almabor, meggybor, fügebor stb. elnevezés.

A bor összetett oldódhatást gyakorol, mert maga is alkotórészeinek elegye, amelyek oldószeregyüttesként lépnek kölcsönhatásba a drogok és fűszerek hatóanyagaival, vagyis az alkoholban oldódó hatóanyagokkal, a vízben oldódó hatóanyagokkal, a savakban oldódó és savak hatására változó hatóanyagokkal, a glicerinhoz kapcsolódó hatóanyagokkal. Például a gyantás anyagok az alkoholban, az aromás és keserűanyagok a vízben oldódnak ki.

A gyógyborok készítésénél leggyakrabban számbajövő hatóanyagok hagyományos csoportjai:

- keserűanyagok – étvágygerjesztő, emésztést elősegítő hatásúak, a gyomormirigyek váladéktermelő képességét fokozzák, izgatják a gyomor nyálkahártyáját, elősegítik a felszívódást és a kiválasztódást; tisztán keserűanyagokat tartalmazó növény pl. az ezerjófű, a benedekfű, a vidraeleckefű, a tárnicsgyökér, a kvassziakéreg;

- aromás ízű, illatos illóolajok – íz az illat együttesen elősegíti a gyomor kiválasztó és emésztő működését, gyorsítja a kiürülését; illat- és ízjavító anyagok, esszenciák; légúti tisztító, tüdő átszellőzését serkentő anyagok; illóolaj-tartalmú fűszernövény a bors- és fodormenta, a levendula, a boróka, a koriander, az ánizs, az édeskömény, a konyhakömény, a zsálya, a kakukkfű, az angelika, a babérlevél, a lestyán, a majoranna, a szegfűszeg, a fahéj stb;

- csípős ízű anyagok (egyes alkaloidok és mustárolaj-glikozidok) – élénkítik a bőrt és nyálkahártyaidegeket, vérbőséget idéznek elő; ide tartozik a paprika, a bors, a gyömbér, a szegfűbors, a mustár, a torna;

- együttesen előforduló keserűanyagok és illóolajok – még jobban elősegítik az étvágyat és az emésztést; vermut és ehhez hasonló étvágygerjesztő italok alapanyagai a fekete- és fehér üröm, az árnik, a kálmosgyökér, a koriánder, a szurokfű, a narancshéj;

- serkentő és élénkítő hatású alkaloidok (purin származékok) – pl. koffein-, thein tartalmú koladió, métellevél, kávé, tea stb;

- erős nyugtató vagy kábító hatású alkaloidok, keringésre szabályozó hatást kifejtő glikozidok – pl. mákfélék, tropán-vázis alkaloidokban gazdag csucsorfélék, tavaszi hérics, gyűszűvirág;

- emésztésre és anyagcserére is ható fűszerfélék – pl. bodzavirág és bogyó, angelikagyökér, ánizsmag, köménymag, paprika, szegfűszeg, fahéj, koriánder, bors, mustármag, kálmos, kökényvirág és kéreg;

- továbbá növényi pigmentek, úgymint flavonoidok, karotinoidok, anthocianinok.

A gyógyborok a drogból forrázat, főzet vagy hideg kivonat (infusum frigide paratum) eljárással készülnek. Illóolajokat tartalmazó füvek esetében nem célravezető főzetet készíteni, mert a hatóanyagok elillannak, vagy veszítenek hatóerejükből, vagy melegen oldhatatlanokká válnak. A főzetek és a forrázatok nem tarthatók el; alkalomnak megfelelően, mindig frissen kell készíteni azokat. Az illóolajok mellett a nyálkák, az alkaloidok, a glikozidok, a festékanyagok és a fehérjeanyagok kivonása is alkalmasabb hideg úton. A tapasztalatok szerint az aromás anyagok kivonásához 2–3 órára, a keserűanyagokéhoz 10–12 órára, a gyantákhoz 24 órára van szükség. Az anthrakínon-drogok (pl. kutyabengekéreg) előzetes áztatással háromszor annyi hatóanyagot tartalmaznak,

mint rögtön főzve. Vannak ellenkező esetek is, pl. a zsálya meleg főzete kétszer annyi hatóanyagot tartalmaz, mint a hideg kivonata, és a meleg teájában is több az illóolaj, és az íze is csípősebb. Hideg kivonat céljára különösen alkalmas a tavaszi hérics, a narancshéj, a zilizfélék, a borbolyabogyó, a kamillavirág, a kutyabengekéreg, a májfű, a boróka, a lestyángyökér, a tövisesiglice-gyökér, a petrezselyem, a rebarbara, a gyermekláncfűgyökér, a medveszőlő-levél, a macskagyökér, a fagyöngy (RÁCZ G. et. al. 1975, INCZEFI 1975).

A gyógyborok készítéséhez használt must, bor és borszármazék alapanyagok a múltban igen sokfélék voltak.

LENCSES (1570) által megkülönböztetett borok, mint alapanyagok:

kor szerint: új édes bor; vékony fejr ó bor; óbor; igen ó és vörös;

szín: fejr bor, vörös bor;

alkoholtartalom: gyöngye avagy vékony fejrbor; bor vékony és fejr; vékony, barna színű és jó szagú bor; bor fejr, vékony, tiszta; igen vékony, tiszta fejrbor; erős bor;

cukor/sav: lágy bor; édes bor; savanyú bor; igen savanyú bor;

íz/adalék: ürmös bor; örvényes bor; mézes bor; köményes bor; vadíz bor; tiszta bor;

illat: édes tiszta bor, jelesen pedig az muskotály bor; jószagú bor;

hígítás: itala vizes bor legyen és vékony; vizes bort igyék; kevésbé szorító szabású bor legyen; bort esővízzel elegyítve innia;

hőmérséklet; meleg bor;

egyéb: must, csiger, bornak söprője, égetett bor (=borpárlat, pálinka).

MELIUS (1578) Herbáriumában nem tulajdonít ilyen nagy jelentőséget a borok megkülönböztetésének: bor, meleg bor, vörös bor, fehér bor, óbor, irmesbor, vizes bor, borsos (paprikás) bor, édes bor, mézes bor, lágy bor, löre (csiger, vizes bor), jó bor, erős vörösbor, aszúszőlő leve;

egyéb: must, forró (forrásban lévő) must, égetett bor.

PÁPAI PÁRIZ ismét gazdag választékot kínál receptjeihez a különböző borokból (1687):

hőmérséklet: meleg bor (általánosan javasolja a használatát);

íz/adalék: zsályás bor (zsályabor), ürmös bor, izsópos bor, örménygyökeres bor, sáfrányos bor, levisticumgyökeres bor, acélos bor, faolajos bor, vajas bor, szerecsendiós bor, muharcás bor;

alkoholtartalom: erős bor, igen vékony óbor, vékony bor, vizes bor, (egy) ital jó bor, jó erős bor;

sav/szín: savanyú bor, savanyú veres bor; veres bor, fehér bor;

egyéb: égett bor; szilva, fekete cseresznye égett bora (spiritusz); borköves lé, borecet.

A boros gyógynövénykivonatok és gyógyborok készítésének LENCSÉS (1570) szerinti módjai között jó különbséget tehetünk az áztatás időtartama és hőmérséklete között: vesd az borba; estve tölts bort rea, álljon rajta reggelig, reggel szűrd le; törd meg borban; forró borral öntsd meg; forrald meg borban; főzjed borban, de nem sok ideig; főzd meg borban; főzd meg borban földél alatt; főzd meg erősen borban; főzd öszve annyira, hogy elapadjon az bor; alembiconon vedd vizét.

A boros gyógynövénykivonat készítésének módjai MELIUS (1578) szerint egyszerűbbek: borban megfőzve, borba vágdalva, borba törve, borban áztatva.



PÁPAI PÁRIZ (1687) szerint: elegyíteni, áztatni, borban állni hagyni, hideg kivonat, forró borral öntözni, főzni borban, borban főzni míg elapad, erősen főzni borban, felforralni, erős borban párlúgot készíteni.

Milyen borokat használtak? – Csak jó minőségűt. Leggyakrabban a fehér és fehér, édes borokat használták. Nem ritkán vöröset is, és van eset, amikor kifejezetten vörösbor kívánatos. Fűszer- és gyógynövényt nem használtak silány borok javítására vagy fogyasztathatóvá tételére. Skarlátfű (*Salvia sclarea*) javító hatása ismeretes volt: „...levelét és magvát, ha teli bor hordóba tészed, amikor még forr a bor, oly kedves ízű lesz, mintha krétai vagy malvasiai volna. Függesszétek erre fületeket borárulók, de ne igyekezzetek senki megcsalásában...” (NADÁNYI 1669).

A borászatban a hordók kimosására, javítására is használtak fűszernövényeket. A hordók tisztára mosása és ízesítése BÉL MÁTYÁS szerint nagy titoknak számított. Kőszeg-Sopron-Ruszt környékén borókabogyót, köménymagot, birsalmát, hársfavirágot, violagyökeret használtak a hordómosó lében. Másutt a Dunántúlon meggy, dió, barack levél, zsálya, fenyőmag, szecsendió volt használatos. NAGYVÁTHY Tokaj-Hegyalján a dióleveles, Dunántúlon a citromfűves kimosást tapasztalta (CSOMA 1999).

## Anyag és módszer

Munkánk alapvető módszere az irodalmi feldolgozás. Első menetben a XVI–XVII. század három alapvető, magyar nyelvű orvosi művét vizsgáltuk meg. LENCSÉS (1570) kéziratának elektronikus feldolgozásából (SZABÓ T. A. 2000), MELIUS (1578) és PÁPAI PÁRIZ (1687) nyomtatásban, illetve utánnymásban vagy kéziratban fennmaradt munkáiból kigyűjtöttük azokat a recepteket, javallatokat, amelyek borok, mint oldó- vagy hordozószerek alkalmazásával előállított készítményeket, gyógyborokat tartalmaznak. A továbbiakban megvizsgáltuk, hogy az ajánlott növények (növényrészek) felismerhetőek-e, meghatározhatóak-e vagy kikövetkeztethetőek-e a leírások alapján. Mivel erre korábbi szerzők számos dícsérendő és a legtöbb esetben eredményes próbálkozást tettek (pl. GRYNÆUS és PAPP 1977), a felülvizsgálat és az ellenőrzés kevés új vagy eltérő adatot hozott. Eredménytelen azonosítás esetén az eredeti forrásban olvasható nevet használjuk, vagy nemzetség-, illetve még magasabb taxon nevet adunk meg.

A XVI–XVII. századi adatsort összehasonlító alapnak tekintettük, egyrészt magán a vizsgált korszakon belül, másrészt napjaink orvosbotanikai, farmakognóziái ismereteinek vonatkozásában. Egyes feldolgozások (pl. BEYTHE 1595, SURÁNYI 1987) mint másodlagos források, vagy tudománytörténeti „mérőldkövek” (pl. DIÓSEGI és FAZEKAS 1807) kapnak némi figyelmet, de az összehasonlítás súlypontja a XX. századi magyar gyógyszer tudományi, szabványügyi irodalomra, igényes fűszer- és gyógynövényismereti szakkönyvekre, ismeretterjesztő művekre esik.

Első lépésben azt vizsgáltuk, hogy a korai gyógynövénykészletből mennyi maradt meg napjaink hivatalosan elfogadott gyógy- és fűszernövényei között (FoNo, PhHg, HALMAI és NOVÁK 1963, RÁCZ G. et al. 1992, DÁNOS 1998), illetve a tágabb szak- és ismeretterjesztő irodalom melyeket ajánlja használatra (pl. INCZEFY 1975, MÁTHÉ és ROMVÁRY 1978). A második lépésben arra voltunk kíváncsiak, hogy ennek a mai készletnek az alkalmazásában mennyire gyakori a borok felhasználása oldó- vagy hordozószerként, gyógyborok formájában. Hangsúlyozandó, hogy a feldolgozás botanikai adatközlés jellegű, tehát gyógyszerészet-tudományi kritikai vizsgálat nem volt célja.

Eredményeinket 378 sorszámozott tételben foglaltuk össze. A tételek tartalmazzák a hivatalos tudományos neveket (szerzővel és szükség esetén szinonimákkal), a korai irodalmi forrásban gyógyhatásának ítélt és javasolt növényi részt vagy terméket (drogot), jellemző nevet, más szerzőkkel, népi növényismerettel való összehasonlítást, taxonómiai problémákat, a vizsgált forrásokban való fellelhetőséget, a hivatalos drog- és készítmény-neveket, a vonatkozó gyógy- és fűszerszabványokat. Az adattár 36 oldal terjedelmű, ezért helyette az eredmények táblázatos összesítését közöljük (I. Függelék).

## Eredmények

Kevés kivételtől eltekintve a *Vitis vinifera* L. származási és kultúrterületére nézve honos gyógy- és fűszernövények fordulnak elő, de az ősi kereskedelmi kapcsolatok révén sokféle idegenföldi, egzotikus drog használata is felbukkan. Az újkortól napjainkig a Föld egymástól távoli kultúráinak egymásra hatása erősödő mértéket mutat. A globalizáció révén helyi, kikristályosodott tapasztalatok veszhetnek el örökre, és megalapozatlan (nem egyszer kárt okozó) divatirányzatok válhatnak uralkodóvá rövidebb-hosszabb időre.

A függelékben – kevés kivételtől eltekintve – a fajok tudományos neveinek ábécé sorrendjében közöljük a szakirodalmi feldolgozással összegyűjtött adatokat. Az esetek többségében a fajokat és a drogokat egyértelműen meg tudtuk határozni. Kevés esetben a korábbi szerzők azonosításra való törekvésének eredménye vitatható, sőt néhány faj a talált leírás alapján nem azonosítható. Ilyen esetben a magyar nyelvű növénynevet vagy leírást kellett közölnünk, tehát a táblázatban a tudományos nevek között, kivételesen, 15 magyar név szerepel. Gondot jelent ma már a közelálló fajok vagy kultúrváltozatok és vad alakok megkülönböztetése a korabeli leírások alapján. Ezzel a problémával birkózott SZABÓ A. (1978) MELIUS herbáriumának kritikai kiadása kapcsán. A kétes adatokat kérdőjellel jelöltük meg.

Az adatok felsorolása a XVI–XVII. századi forrásokkal kezdődik, amelyek a korabeli növényismeret gazdag tárházát jelentik. Ezeket követik – az elsősorban – XX. századi gyógy- és fűszerkönyvekre, szabványokra, etnobotanikai kutatásokra való hivatkozások. Amennyiben van, akkor a hivatalos drognevek és az egyértelműség kívánalmai miatt a hatóanyagok is közlésre kerülnek. Az adattárban a hivatkozásokat a szerzőnevekből, a művek címeiből és a megjelenés évszámából szerkesztett kódok jelzik, amelyek feloldása az irodalomjegyzékben olvasható.

Korban a legelső a LENCSES GYÖRGYTŐL származó *Ars Medica*. Az 1570 táján keletkezett, a mai napig nyomdakész állapotban maradt, ezer oldalas kézirat SZABÓ T. ATTILA és munkatársai által feldolgozva, elektronikus változatban, fénylemezen (CD) jelent meg, és vált végre tágabb körben közkincssé. A kiadás keresőprogramja egyben lehetővé tette az idézendő szövegrészek azonnali, változtatás nélküli átemelését cikkünkbe. Az alapmű, amelyhez a borok, fűszer- és gyógynövények együttes használatának történelmi változását eredetileg viszonyítani kívántuk, MELIUS PÉTER *Herbárium*a 1578-ból. Ennek is több kézirat másolata volt, és nyomkövetői közül BEYTHE ANDRÁS Fiveskönyve (Németújvár 1595) méltó figyelemre. Ő annak a BEYTHE ISTVÁNNAK a fia, aki CLUSIUS-nak kutatótársa (*Stirpium Nomenclator Pannonicus* 1583) és MELIUSSzal együtt FRAXINUS GÁSPÁR-nak tanítványa volt. Ez javarészen magyarázatot ad a Herbárium és a Fiveskönyv tartalmi hasonlatosságaira. A sorrendben következő, vizsgált mű PÁPAI PÁRIZ FERENC-nek 1687-ben Nagyenyeden kiadott, majd 1764-ben Kolozsvárott újranyomatott *Pax Corporis* című orvosi traktája. A szerzőt méltán nevezte el az utókor kései magyar Hippokratesznek; s „az értelmesen, világosan, magyar nyelven” megírt művet és alkotóját ARANY JÁNOS is megbecsülte.

Ez már a gyógyítás-tudomány és a növénytudomány szétválásának kora volt. Az utolsó orvosbotanikusok hatása (pl. CSAPÓ 1775), amely MELIUS és BEYTHE óta magyar nyelven az első botanikai ismeretterjesztő mű a latinul nem tudók számára) még sokáig érvényesült a botanika önállósodása során. A következő századok mérőöldkövet jelentő képviselőihez (DIÓSZEGI és FAZEKAS 1807; „HOFFMANN-WAGNER” 1903) csak



magyarázatért fordultunk a növényfajok meghatározása, az elnevezések azonosítása során. Az összehasonlítás másik elemét ugyanis a „mai” hivatalos farmakológia és farmakognózia alpművei adják: HALMAI és NOVÁK (1963), DÁNOS (1998), a hivatalos magyar gyógyszerkönyv (*Pharmacopoea Hungariae*/TH, PhHg), gyógy- és fűszernövény szabványok, egyéb szakkönyvek (RÁCZ et al. 1975, RÁCZ et al. 1992, INCZEFY 1975, KÓCZIÁN 1988, MÁTÉ és ROMVÁRY 1978), és – mivel a közismeretet ezek is befolyásolják – néhány népszerű könyv, pl. VARRÓ 1991, CASTLEMAN 1991.

A gyógyborok készítésének, illetve a gyógynövények különböző boros készítmények formájában való fogyasztásának szokása az évszázadok során csökkent, ahogy a fűszer- és gyógynövények köre is beszűkült azokra a fajokra, amelyek kiállták az idők próbáját, és mentesülve a hiedelmektől, a formalizmustól, valódi, anyagtartalmukra alapozott felhasználást nyertek. LENCSÉS GYÖRGY (1570) receptjeiben 266 faj (pontosabban taxon, tehát alfaj, változat, pontosan meg nem határozható növény is) fordul elő különböző boros készítményekben. MELIUS *Herbárium*ában (1578) mindösszesen 166 ilyen adatot találtunk, és PÁPAI PÁRIZ FERENC (1687) *Ars Medica* c. műve 122 adatot tartalmaz. Ezek egy része közös, mindhárom szerzőnél előfordul. Ezzel szemben a XVI–XVII. századi készletből HALMAI és NOVÁK (1963) alapvető farmakognóziája 142, DÁNOS (1998) farmakobotanikája 151 taxont tartalmaz. Jellemző azonban, hogy e körből a hivatalos magyar gyógyszerkönyv (PhHg) már csak 45 taxont ismer el. A magyar szabványban (MSz) 79 gyógy- és fűszernövényre van előírás a korai forrásokban előfordulók közül. A borral való kapcsolat gyakorlatilag teljesen leszűkül az ürmösborra (RAPAICS 1940, FORNÁDY 1948) és néhány vörös- vagy fehérboros házi gyógy-készítményre (RÁCZ et al. 1975: 6, INCZEFI 1975: 4, KÓCZIÁN 1991: 2, VARRÓ 1991: 10 gyógy- és fűszernövény fajra).

A XIX. század elejére jellemző magas színvonalú szőlőtermesztési és borászati ismeretanyagot a georgikoni<sup>1</sup> hallgatók kéziratos jegyzetei bizonyítják Muskotályos bor készítéséhez, a borok fűszerezésére és illatosítására különféle „fűszerszámokat” használtak (CSOMA 1997). Az „irmes bor” hagyománya a Balaton-felvidéki szőlőkben napjainkig fennmaradt. A fehér vagy veres ürmös a bogyózott fehér vagy kékszőlő fajták gyümölcséből készül, mindenekelőtt *Artemisia absinthium*, továbbá *Ocimum basilicum*, *Cinnamomum ceylonicum*, *Syzygium aromaticum* hozzáadásával (CSOMA 1999).

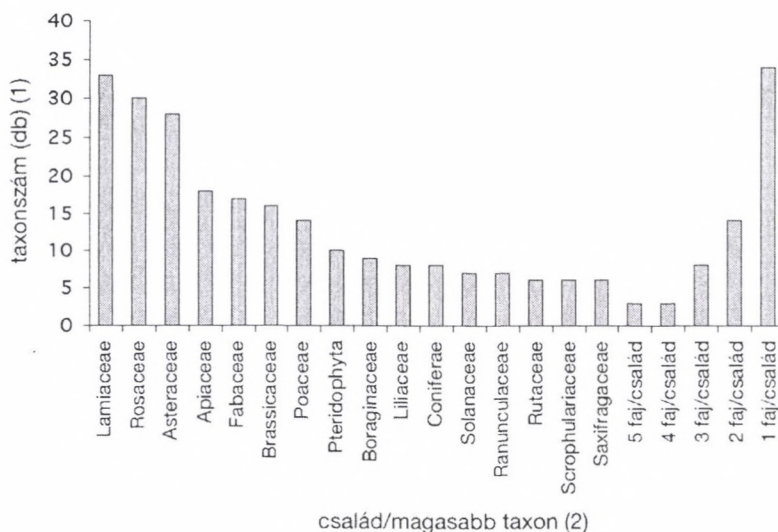
A fajgyakoriság tekintetében a növénycsaládok sorrendje gyakorlatilag megegyezik a faj-, illetve a hatóanyag gazdagság szerint várhatóval:

*Lamiaceae* 33, *Rosaceae* 30, *Asteraceae* 28, *Apiaceae* 18, *Fabaceae* 17, *Brassicaceae* 16, *Poaceae* 14, *Boraginaceae* 9, *Liliaceae* s.l. (incl. *Alliaceae*, *Asphodelaceae*, *Asparagaceae*, *Convallariaceae*, *Liliaceae* s.str., *Melanthiaceae*) 8, *Ranunculaceae* 7, *Solanaceae* 7, *Scrophulariaceae* 6, *Rutaceae* 6 adat. Öt fajra vonatkozó adat van három családban (*Polygonaceae*, *Malvaceae*, *Chenopodiaceae*), négy fajra ötben (*Betulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Convolvulaceae*, *Papaveraceae*, *Iridaceae*), három fajra tízben (*Caryophyllaceae*, *Violaceae*, *Fagaceae*, *Cichoriaceae*, *Dipsacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Oleaceae*, *Guttiferae*, *Valerianaceae*, *Salicaceae*), két fajra 16-ban (*Verbenaceae*, *Aristolochiaceae*, *Burseraceae*, *Campanulaceae*, *Rubiaceae*, *Lauraceae*, *Cuscutaceae*, *Araliaceae*, *Loranthaceae*, *Myrtaceae*, *Urticaceae*, *Piperaceae*, *Anacardiaceae*, *Grossulariaceae*, *Caprifoliaceae*, *Moraceae*), és egy fajra 34-ben (*Acanthaceae*,

<sup>1</sup> A Georgikon (Készthely, 1797–1848) az első európai felsőfokú mezőgazdasági ismereteket oktató intézmény.

*Acoraceae, Alismataceae, Zingiberaceae, Amaranthaceae, Cannabaceae, Capparidaceae, Cistaceae, Vincaceae, Vitaceae, Cornaceae, Primulaceae, Thymeleaceae, Geraniaceae, Celastraceae, Juglandaceae, Lemnaceae, Linaceae, Loranthaceae, Zingiberaceae, Menyanthaceae, Myristicaceae, Nymphaeaceae, Paeoniaceae, Palmaceae, Plantaginaceae, Portulacaceae, Punicaceae, Styraceae, Tamaricaceae, Tiliaceae, Trapaceae, Typhaceae, Ulmaceae*). Magasabb rendszertani egységek adatai összegezve: *Coniferae* (*Abietaceae, Cupressaceae*) 8, *Pteridophyta* 11, *Mycophyta* (incl. *Lichenophyta*) 5, *Bryophyta* 1. Egyéb: állati eredetű növényi termék 1 (gubacs). Az 1. ábra oszlopdiaagramja a családonkénti adatok számát mutatja. A diagram végén, a jobb oldalon azt tüntettük fel összevonva, hogy öt és annál kevesebb esetszám hány családra jellemző. A 2. ábra szemlélteti egyrészt a bornak növényi eredetű gyógyító készítmények használatában való erőteljes csökkenését, másrészt azt, hogy a korszerű orvosi és gyógyszerészeti ismeretek szerint a gyógynövények száma kevesebb a korai forrásokhoz viszonyítva, az ismeretek ellenőrzése, a növényekhez kapcsolódó szokások, hiedelmek kiszűrése miatt. A PhHg VII, a MSz, RÁCZ et. al. 1992, DÁNOS 1998 természetesen borral együtt való alkalmazást nem tartalmaz. Viszont a gyógyborok alkalmazása fellendülőben van. Ezek nagy része alkoholos kivonat (esszencia), amit a panaszos adott mennyiségű fehér borral (szőlőborral) felhígítva fogyaszt (SZABÓ LÁSZLÓ GY. tájékoztatása).

A XVI. századi forrásokban nem fordul elő négy őshonos faj felhasználása. A trópusi és szubtrópusi fajok száma már akkor 24, az egyéb egzotikus vagy behurcolt fajoké három, a mediterrán elterjedésű fajoké 19.

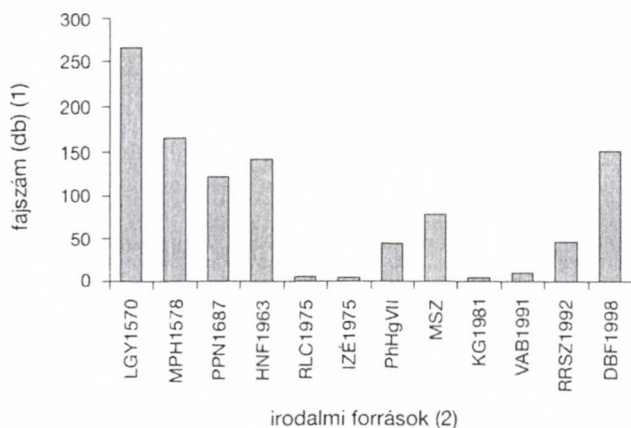


1. ábra. A fajok/faj alatti egységek száma családonként és magasabb rendszertani egységenként, illetve a kis fajszerű családok gyakorisága

Figure 1. Number of species per families (or higher taxa) and the frequency of families with few species of medicinal plants used in wine.

(1) Number of taxa; (2) Family/higher taxa





2. ábra. A XVI. századi boros gyógykészítmények növényfajainak számváltozása napjainkig

Figure 2. Decreasing number of medicinal plants used in wine from 16<sup>th</sup> to 20<sup>th</sup> century.

(1) Number of species; (2) Literature

(A 2. ábrán alkalmazott rövidítések jegyzéke – List of abbreviations for the cited literature:

LGY1570 – LENCSES GY. 1570, MPH1578 – MELIUS P. 1578, PPN – PÁPAI P. F. 1687, HNFI963 – HALMAI-NOVÁK 1963, RLC1975 – RÁCZ et al. 1975, IZÉ1975 – INCZEFI L. 1975, KG1981 – KÓCZIÁN G. 1981, VAB1991 – VARRÓ A. B. 1991, RRSZ – RÁCZ et al. 1992, DBF1998 – DÁNOS B. 1998)

## IRODALOM – REFERENCES

- BEYTHE A. 1595: *Fiveskönyv*. Németújvár, Manlius János által.
- BORZA AL. 1968: *Dictionar etnobotanic*. Edit. Acad. Sci. R.S.Romania.
- CASTLEMAN M. 1991: *Gyógynövény enciklopédia*. Esély, Budapest.
- CSAPODY V., PRISZTER SZ. 1966: *Magyar növénynevek szótára*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- CSAPÓ J. 1775: *Új füves és virágos magyar kert*. Landerer, Pozsony.
- CSOMA ZS. 1997: *Kertészet és polgárosodás*. (Az európai szőlészeti-borászati-kertészeti ismeretek oktatása, szaktanácsadása a Georgikonban és a Keszthelyi Uradalomban, a 18. sz. végétől a 19. sz. közepéig.) Agrártörténet, agrártudomány-történeti monográfia. Centrál Európa Alapítvány, Budapest.
- CSOMA ZS. 1999: *Szent Vincétől Szent János poharáig. Magyar történelmi borkalendárium örökidőre*. Centrál Európa Közalapítvány, Budapest.
- DÁNOS B. 1998: *Farmakobotanika 3. Gyógynövényismeret*. Semmelweis Kiadó, Budapest.
- DIÓSZEGI S., FAZEKAS M. 1807: *Magyar Fűvész Könyv*. Debrecen.
- Formulae Normales (FoNo) 1987: Országos Gyógyszerészeti Intézet. Medicina, Budapest.
- FORNÁDY E. 1948: *A borkezelés mestersége. Gyakorlati borkészítés*. Budapesti Szállodások és Vendéglősök Ipartestülete, Budapest.
- GRYNAEUS T. 2001: 'Ear-herb' (*Sempervivum tectorum* L.) in Hungarian ethnomedicine. *Acta Ethnographica Hung.*, 46(3–4): 261–271.
- GRYNAEUS T., PAPP J. 1977: Régi magyar (gyógy)növénynevek, 15–17. század. *Comm. Hist. Artis Med. Suppl.*, 9–10: 31–49. Mutató: *ibid.* 86: 131–138.
- HALMAI J., NOVÁK B. 1963: *Farmakognózia*. Medicina, Budapest.
- INCZEFI L., 1975: *Ízek, zamatok, illatok*. Dacia.
- J. KOMLÓDI M. 1987: *Legendás növények*. Gondolat, Budapest.
- JÁVORKA S., SOÓ R. 1951: *A magyar növényvilág kézikönyve*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KÓCZIÁN G. 1988: Gyógyborok és pálinkával készített kivonatok a népi orvoslásban. *Gyógyszerészet*, 32: 303–308.
- LENCSES GY. 1570 körül: *Ars Medica*. Kézirat. Elektronikus feldolgozás, fénylemez (CD) kiadás. Ars Medica Electronica (Szerk.: SZABÓ T. A.). MTA-EME-BDF-VE, Budapest, Kolozsvár, Szombathely, Veszprém, 2000.

- LIPPAY J. 1664–1667: Pisoni kert. Győr. Részletek. In: SURÁNYI D. 1987: *Magyar biokertek a XVII. században*. Natura, Budapest.
- MÁTHÉ Á., ROMVÁRY V. 1978: *Fűszer- és gyógynövények a kiskertben és házuk táján*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MELIUS P. 1578: *Herbárium*. Az fáknak füveknek nevekről, természetekről és hasznairól. HELTAI GÁSPÁRNÉ, Kolozsvár. Bevezető tanulmánnyal és magyarázó jegyzetekkel, sajtó alá rendezte SZABÓ ATTILA. Kriterion, Bukarest, 1978.
- NADÁNYI J. 1669: *Kerti dolgoknak leírása*. Kolozsvár. Részletek. In: Surányi D. 1987: *Magyar biokertek a XVII. században*. Natura, Budapest.
- NAGYVÁTHY J. 1821: *Magyar practicus természető*. Hasonmás kiadás. Állami Könyvterjesztő Vállalat, Budapest, 1984.
- PÁPAI PÁRIZ F. 1690: *Pax corporis*. Kolozsvár. Hasonmás kiadás. Magyar Hírmondó. Magvető, Budapest, 1984.
- Pharmacopoea Hungarica VII.* (PhHg). 1986: Országos Gyógyszerészeti Intézet. Medicina, Budapest (Változatlan utánnomás: 1992.)
- PRISZTER SZ. 1998: *Növényneveink*. Mezőgazda, Budapest.
- RÁCZ G., LAZA A., COICIU E. 1975: *Gyógynövények*. Ceres.
- RÁCZ G., RÁCZ-KOTILLA E., SZABÓ L. GY. 1992: *Gyógynövényismeret – a fitoterápia alapjai*. Sanitas, Budapest.
- RAPAICS R. 1940: *A magyar gyümölcs*. Magyar Term. tud. Társulat, Budapest.
- ROMVÁRY V. 1972: *Fűszerek könyve*. Natura, Budapest.
- SURÁNYI D. 1987: *Magyar biokertek a XVII. században*. Natura, Budapest.
- SZABÓ A. 1978: Melius Péter és a kolozsvári Herbárium. In: Melius P. 1578: *Herbárium*. Szöveg- és hasonmás kiadás. Kriterion, Bukarest.
- VARRÓ A. B. 1991: *Gyógynövények és gyógyhatásaik*. Pannon Kiadó, Budapest.
- WAGNER J. 1903: *Magyarország virágos növényei*. K. M. Term. tud. Társulat, Budapest.

## THE USE OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS IN HUNGARIAN VINE-CULTURE

I. SZABÓ

Georgikon Faculty of Veszprém University, Department of Botany and Plant Physiology,  
Keszthely, H-8361, POB: 66, 71. Hungary

Accepted: 05 April 2004

**Keywords:** *Vitis vinifera* L., wine-growing, medicinal plants, aromatic plants

The use of medicinal and aromatic plants connected to the Hungarian wine-growing has been reviewed by comparative study of the 16–17<sup>th</sup> century's therapeutical and 20<sup>th</sup> century's pharmaceutical literature. The aim of the study is to demonstrate the temporal change of use of herbs and flavourings with vine as solvent.

There are 267 plant taxa recommended in prescriptions of LENCSÉS (1570), 166 in MELIUS' Herbarium (1578) and 122 in *Ars Medica* of PÁPAI PÁRIZ (1690). 142 of these taxa is registered recently in pharmacology of HALMAI and NOVÁK (1963), 151 in pharmacobotany of DÁNOS (1998) and only 45 in the official Hungarian pharmacopoea (PhHg). The present use of medicinal and aromatic plants with wine is restricted to absinth or wormwood and to some home made non-official medicament.



## Függelék - Appendix

Az irodalmi források számozása az alábbi táblázatban:

1. Zsoltárak könyve	7. NAGYVÁTHY J. 1821	13. INCZEI L. 1975	19. RÁCZ et al. 1992
2. LENCSE Gy. 1570	8. RAPAICS R. 1940	14. PHHG VII.	20. CASTLEMAN M. 1991
3. MELIUS P. 1578	9. FORNÁDY B. 1948	15. MSz	21. DÁNOS B. 1998
4. PAPAI P. F. 1687	10. JAVORKA és SOÓ 1951	16. J. KOMLÓDI M. 1987	22. CSOMA Zs. 1999
5. NADANYI 1669	11. HALMAI és NOVÁK 1963	17. KÓCZIAN G. 1981	
6. DÖSZEGI és FAZEKAS 1807	12. RÁCZ et al. 1975	18. VARRÓ A. B. 1991	

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	<i>(Knautia arvensis, Inula) Pulicaria vulgaris</i> GAERTN.		X																				
2.	„Töviseslapu, kit pilisketűnek is híják”		X																				
3.	<i>Abies alba</i> MILL.											X								X			
4.	<i>Acacia senegal</i> WILL.		X		X							X											
5.	<i>Acanthus mollis</i> L.			X								X											
6.	<i>Achillea ptarmica</i> L. ? <i>Calendula officinalis</i> L. ?		X																				
7.	<i>Achillea</i> ? <i>Achillea collina</i> L. (non est <i>A. millefolium</i> L.)		X		X							X			X	X 2				X	X		
8.	<i>Acorus calamus</i> L.			X	X							X			X					X			
9.	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.		X																				
10.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.		X		X							X			X	X				X			
11	<i>Agropyron repens</i> (L.) BEAUV.		X		X							X			X					X			
12.	<i>Agrostemma githago</i> L. <i>Nigella</i> sp.?		X																				
13.	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) SCHREB.		X	X																			
14.	<i>Alchemilla</i> sp.		X																	X			
15.	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		X	X																			
16.	<i>Allium cepa</i> L.		X		X					X													
17.	<i>Allium porrum</i> L.		X																				
18.	<i>Allium sativum</i> L.		X									X				X				X			
19.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTN.		X																				
20.	<i>Aloë</i> sp.		X	X	X							X	X							X			
21.	<i>Alpinia officinarum</i> HANCE		X									X											

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
22.	<i>Althaea officinalis</i> L.			X	X							X			X					X		X	
23.	<i>Althaea rosea</i> (L.) CAV. <i>A. r.</i> var. <i>atropurpurea</i>			X	X							X										X	
24.	<i>Amaranthus caudatus</i> L.			X																			
25.	<i>Amygdalus communis</i> L.			X								X										X	
26.	<i>Anagallis arvensis</i> L.		X	X																			
27.	<i>Anchusa officinalis</i> L.		X																				
28.	<i>Andriscus quercuscalicis</i> BURGSD. ( <i>Cynips gallae tinctoriae</i> )		X	X	X							X											
29.	<i>Anethum graveolens</i> L.		X		X							X				X 2				X		X	
30.	<i>Angelica officinalis</i> HOFFM. ( <i>A. archangelica</i> L.)		X									X	X			X 2			X	X		X	
31.	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) HOFFM.				X							X								X		X	
32.	<i>Apium graveolens</i> L.		X																				
33.	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.			X																			
34.	<i>Arctium lappa</i> L.		X	X								X				X				X		X	
35.	<i>Arctotis</i> sp.		X																				
36.	<i>Aristolochia clematitis</i> L. ( <i>longa et rotunda</i> ):		X	X	X							X								X		X	
37.	<i>Arnica montana</i> L. <i>Arnica montana</i> sp.: <i>Arnica montana</i> L. ( <i>longa et rotunda</i> ):		X																				
38.	<i>Artemisia abrotanum</i> L.		X	X	X															X			
39.	<i>Artemisia absinthium</i> L.		X	X	X				X	X		X		X	X	X 3						X	X
40.	<i>Artemisia dracunculoides</i> L.			X	X							X				X				X		X	
41.	<i>Artemisia pontica</i> L.			X	X															X			
42.	<i>Artemisia</i> sp.			X	X																		
43.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.		X		X																	X	
44.	<i>Artemisia dioica</i> (WALT.) FERN., <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) MAXIM., <i>Melilotus officinalis</i> (L.) MEDIK.			X																			
45.	<i>Asarum europaeum</i> L.		X	X	X							X				X				X		X	
46.	<i>Asparagus officinalis</i> L.		X	X																X			
47.	<i>Atriplex</i> sp.		X																				
48.	<i>Atropa bella-donna</i> L.		X									X			X					X		X	
49.	<i>Avena sativa</i> L.				X															X		X	
50.	<i>Bakfű, Anagallis</i>			X																			



Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
51.	<i>Beta vulgaris</i> L. <i>provar. conditiva</i> ALEF.	X																					
52.	<i>Betonica officinalis</i> L. ( <i>Stachys officinalis</i> )	X	X		X											X						X	
53.	<i>Betula</i> sp.	X									X					X				X		X	
54.	<i>Borago officinalis</i> L.		X																			X	
55.	<i>Boswellia</i> sp.	X			X												X						
56.	<i>Brassica oleracea</i> L. <i>convar. capitata</i> (L.) ALEF.	X																					
57.	<i>Brassica oleracea</i> L. ?	X																					
58.	<i>Brassica rapa</i> L. ? (inkább, mint <i>Beta vulgaris</i> )	X																					
59.	<i>Brassica rapa</i> L., <i>Br. napus</i> (L.) METZGER var. <i>oleifera</i>	X								X													
60.	<i>Brassica</i> sp.	X														X 2						X	
61.	<i>Bryonia alba</i> L.	X								X									X			X	
62.	<i>Calendula officinalis</i> L.	X														X							
63.	<i>Caltha palustris</i> L.			X																			
64.	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	X																					
65.	<i>Camelina sativa</i> (L.) Cr.		X																				
66.	<i>Campanula rapunculoides</i> L. ?, <i>Phyteuma spicatum</i> L. ?	X																					
67.	<i>Cannabis sativa</i> L.	X								X												X	
68.	<i>Capparis spinosa</i> L.		X																				
69.	<i>Capsella-bursa pastoris</i> L.	X	X							X						X						X	
70.	<i>Capsicum annuum</i> L.	X			X					X					X					X		X	
71.	<i>Carduus</i> sp.	X																					
72.	<i>Carlina acaulis</i> L.	X																		X		X	
73.	<i>Carpinus betulus</i> L.		X																				
74.	<i>Carthamus lanatus</i> L.		X																				
75.	<i>Carthamus tinctorius</i> L.																						
76.	<i>Carum carvi</i> L.	X			X					X					X	X		X	X	X	X	X	
77.	<i>Carum carvi</i> L. <i>spont.</i>	X			X																		
78.	<i>Cassia fistula</i> L.	X			X					X													
79.	<i>Castanea sativa</i> MILL.	X			X					X													
80.	<i>Centaurium erythraea</i> RAFN.	X			X					X					X							X	
81.	<i>Chelidonium majus</i> L.	X	X	X	X					X	X	X	X		X				X	X	X	X	
82.	<i>Chenopodium botrys</i> L. (később a <i>Ch. ambrosioides</i> L. is)			X						X										X		X	

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
83.	<i>Chondrilla juncea</i> L.		X																	X			
84.	<i>Chrysanthemum parthenium</i> (L.) BERNH. ( <i>Tanacetum</i> L.)		X																	X			
85.	<i>Chrysanthemum vulgare</i> ( <i>Tanacetum</i> L.)		X									X								X			
86.	<i>Cicer arietinum</i> L.		X																				
87.	<i>Cichorium intybus</i> L. et <i>C. endivia</i> L.		X	X	X							X				X 2				X			
88.	<i>Cinchona officinalis</i> L.		X									X							X				
89.	<i>Cinnamomum ceylonicum</i> NEES		X		X							X											
90.	<i>Cirsium canum</i> (L.) All.		X																				
91.	<i>Cistus villosus</i> L. és más <i>Cistus</i> fajok		X									X											
92.	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) SCHRAD.		X		X							X											
93.	<i>Citrus aurantium</i> L.		X		X							X											
94.	<i>Citrus medica</i> L. var. <i>limonium</i> WIGHT		X	X	X							X											
95.	<i>Citrus</i> sp.		X																				
96.	<i>Cnicus benedictus</i> L.		X	X	X							X	X	X	X	X				X			
97.	<i>Commiphora</i> sp.		X		X							X					X						
98.	<i>Conium maculatum</i> L.				X							X											
99.	<i>Consolida regalis</i> S.F. GRAY		X									X				X							
100.	<i>Convallaria majalis</i> L.		X									X				X				X			
101.	<i>Convolvulus arvensis</i> L., ( <i>Calystegia</i> ?)		X									X				X				X			
102.	<i>Convolvulus scammonia</i> L.		X																				
103.	<i>Cordia myxa</i> L.		X	X								X											
104.	<i>Coriandrum sativum</i> L.		X	X	X							X			X	X 2				X			
105.	<i>Cornus mas</i> L.		X	X																			
106.	<i>Coronopus squamatus</i> (FORSK.) ASCH.		X																				
107.	<i>Corylus avellana</i> L.		X	X								X								X			
108.	<i>Crambe tatarica</i> SEB.		X																				
109.	<i>Crataegus monogyna</i> JACQ. <i>C. oxyacantha</i> L. ( <i>C. laevigata</i> (POIR.) DC.)		X	X								X			X	X				X			
110.	<i>Crocus sativus</i> L.		X		X							X				X				X			
111.	<i>Cucumis melo</i> L.		X																				
112.	<i>Cucurbita</i> sp.			X			X																
113.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.		X	X																			
114.	<i>Cuscuta</i> sp.		X																				
115.	<i>Cyclamen purpurascens</i> MILL.		X																				



Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
116.	<i>Cydonia oblonga</i> MILL.	X		X								X										X	
117.	<i>Cynoglossum officinale</i> L.			X																			
118.	<i>Cytisus nigricans</i> L.			X																			
119.	<i>Daphne mezereum</i> L.			X																			
120.	<i>Daucus carota</i> L.		X																				
121.	<i>Dealea</i> (?)		X																				
122.	<i>Dictamnus albus</i> L.		X	X	X																		
123.	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.		X	X																			
124.	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) SCHOTT.		X								X												
125.	<i>Echium vulgare</i> L.		X	X																			
126.	Egyikféle háromlevelűű		X																				
127.	<i>Equisetum arvense</i> L.		X	X	X						X			X								X	
128.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) HÉRIT		X	X							X											X	
129.	<i>Eryngium campestre</i> L.			X	X																		
130.	<i>Euonymus europaeus</i> L.?		X																				
131.	<i>Euphorbia resinifera</i> BERG.		X								X												
132.	<i>Euphorbia</i> sp. ( <i>E. amygdaloides</i> L., <i>E. cyparissias</i> L., <i>E. lathyris</i> L., <i>E. helioscopia</i> L.)		X	X																			
133.	<i>Euphrasia rostkowiana</i> HAYNE (nom. ambiguum, <i>E. officinalis</i> L.)		X	X							X											X	
134.	<i>Evemnia prunastri</i> L.			X							X												
135.	fenyőfán termő gomba: <i>Polyporus officinalis</i> (VILL.) FR.			X																			
136.	<i>Ferula</i> (asszat, asszát) (fekete üröm?)		X																				
137.	<i>Ferula asa-foetida</i> L. és más <i>Ferula</i> fajok			X							X												
138.	<i>Ficus carica</i> L.		X	X																		X	
139.	<i>Foeniculum vulgare</i> MILL.		X								X				X	X							
140.	Földi kákát		X																				
141.	<i>Fragaria vesca</i> L.		X								X											X	
142.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		X	X	X																	X	
143.	<i>Fraxinus ornus</i> L.		X	X	X						X											X	
144.	<i>Galium odoratum</i> SCOP. ( <i>Asperula odorata</i> L.)										X	X	X			X				X		X	
145.	<i>Galium verum</i> L.																					X	
146.	<i>Genista germanica</i> L.			X	X																		
147.	<i>Genista tinctoria</i> L.			X																			

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
148.	<i>Gentiana cruciata</i> L.			X																			
149.	<i>Gentiana lutea</i> L.			X								X											
150.	<i>Gentiana</i> sp.		X									X											
151.	<i>Geum urbanum</i> L.			X																		X	
152.	<i>Glauicum corniculatum</i> (L.) RUDOLPH.		X																			X	
153.	<i>Glechoma hederaceum</i> L.: ( <i>Hedera helix</i> ?, <i>Veronica hederifolia</i> ?, <i>Ruscus hypoglossum</i> ?)		X									X				X						X	
154.	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. <i>G. glabra</i> subsp. <i>glandulifera</i>		X									X			X	X						X	
155.	<i>Hedera helix</i> L.		X																			X	
156.	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) DC.		X	X								X											
157.	<i>Heliotropium</i>		X																				
158.	<i>Helleborus niger</i> L., <i>H. purpurascens</i> W. et K.		X	X	X							X										X	
159.	<i>Hepatica nobilis</i> MILL.		X																			X	
160.	<i>Heracleum sphondylium</i> L.		X	X																			
161.	<i>Hieracium pilosella</i> L., <i>Myosotis arvensis</i> ; <i>Gnaphalium</i> ?		X	X																			
162.	<i>Hordeum vulgare</i> L.		X																X				
163.	<i>Hyoscyamus niger</i> L. ( <i>H. albus</i> L.)		X	X	X							X			X							X	
164.	<i>Hypericum androsaemum</i> L.			X																			
165.	<i>Hypericum montanum</i> L.			X																			
166.	<i>Hypericum perforatum</i> L.		X	X	X							X				X						X	
167.	<i>Hyssopus officinalis</i> L.		X	X	X	X						X				X 2					X	X	
168.	<i>Impatiens helenica</i> L.		X	X	X							X											
169.	<i>Iris germanica</i> L.		X		X							X											
170.	<i>Iris pseudacorus</i> L.		X									X											
171.	<i>Iris spuria</i> L. <i>I. sibirica</i> L.		X																				
172.	<i>Isatis tinctoria</i> L.			X																			
173.	<i>Jenester Spartium junceum</i> L.?		X																				
174.	<i>Jovibarba hirta</i> (JUSL.) OPIZ																					X	
175.	<i>Jovibarba</i> sp.		X		X																		
176.	<i>Juglans regia</i> L.		X	X	X							X			X							X	
177.	<i>Juniperus communis</i> L.		X	X	X							X			X	X 2						X	
178.	<i>Juniperus sabina</i> L.			X								X										X	
179.	<i>Knautia arvensis</i> (L.) COULT.			X																			



Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
180.	<i>Lactuca sativa</i> L.			X	X											X 2						X	
181.	<i>Lanatum</i> sp.		X																				
182.	<i>Lappula myosotis</i> MOENCH.		X																				
183.	<i>Larix decidua</i> MILL.		X									X								X			
184.	<i>Lathyrus cicera</i> L. seu <i>L. sativus</i> L.		X																				
185.	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) BERNH., <i>L. sylvestris</i> L.		X									X											
186.	<i>Laurus nobilis</i> L.		X	X	X							X			X							X	
187.	<i>Lavandula angustifolia</i> MILL.		X	X	X							X											
188.	<i>Lavandula stoechas</i> L.			X																			
189.	<i>Lemna</i> sp.				X																		
190.	<i>Lens culinaris</i> L.		X																				
191.	<i>Leonurus cardiaca</i> L. ( <i>L. lanatus</i> L.)			X								X				X 2 X				X		X	
192.	<i>Lepidium</i> sp. ( <i>campestre</i> ), <i>Thlaspi</i> sp.		X																				
193.	<i>Leucanthemum vulgare</i> LAM.		X													X 2						X	
194.	<i>Levisicum officinale</i> KOCH		X		X							X											
195.	<i>Lilium candidum</i> L. ( <i>L. regale</i> WILS.)		X																			X	
196.	<i>Linaria vulgaris</i> MILL.		X	X	X							X			X	X						X	
197.	<i>Linum usitatissimum</i> L.		X	X	X							X										X	
198.	<i>Lithospermum officinale</i> L., <i>Buglossoides</i> <i>arvensis</i> (L.) I.M. JOHN FST.			X								X											
199.	<i>Lolium temulentum</i> L.		X	X																			
200.	<i>Loranthus europaeus</i> L.		X	X																			
201.	<i>Lunaria</i> sp.		X																				
202.	<i>Lycopus europaeus</i> L.		X																				
203.	<i>Malus pumila</i> MILL.		X		X																		
204.	<i>Malva alcea</i> L. ( <i>M. sylvestris</i> ?)			X																			
205.	<i>Malva pusilla</i> Sm.		X																				
206.	<i>Malva</i> sp.		X																				
207.	<i>Malva sylvestris</i> L.		X									X			X	X 3						X	
208.	<i>Mandragora officinalis</i> L.			X								X											
209.	<i>Marrubium vulgare</i> L.				X							X			X	X						X	
210.	<i>Matricaria chamomilla</i> L. ( <i>M. recutita</i> )		X	X	X							X			X	X 3						X	
211.	<i>Melilotus officinalis</i> L.		X	X	X							X				X						X	
212.	<i>Melissa officinalis</i> L.		X		X							X				X						X	

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
213.	<i>Melittis melissophyllum</i> L.			X																			
214.	<i>Mentha silvestris</i> (?)		X																				
215.	<i>Mentha graeca</i> ? <i>Chrysanthemum balsamita</i> ?		X																				
216.	<i>Mentha longifolia</i> (Arvensis L.)			X																			
217.	<i>Mentha longifolia</i> (L.) NATH.		X																				
218.	<i>Mentha pulegium</i> L.		X	X	X																		
219.	<i>Mentha</i> sp.		X	X	X																		
220.	<i>Mentha spicata</i> L. var. <i>crispata</i> BENTH.		X		X							X			X	X 2						X	
221.	<i>Mentha trifoliata</i> L.										X				X			X				X	
222.	<i>Mespilus germanica</i> L.		X																				
223.	<i>Morus alba</i> L., <i>M. nigra</i> L.		X																			X	
224.	<i>Musci</i>		X																				
225.	<i>Mycophyta</i>		X																				
	<i>Mycophyta</i>		X																				
	<i>Mycophyta</i>		X																				
226.	<i>Myristica fragrans</i> HOUTT.		X		X						X												
227.	<i>Myrtus</i> sp.		X																				
228.	nagy bojtorján		X																				
229.	<i>Nardostachys jatamansi</i> DC.			X																			
230.	<i>Nardus celtica</i>		X																				
231.	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.		X																				
232.	<i>Nepeta cataria</i> L. <i>Nepeta cataria</i> (?)		X	X																			
233.	<i>Nicotiana tabacum</i> L.				X						X												
234.	<i>Nigella arvensis</i> L.			X																			
235.	<i>Nigella sativa</i> L.			X																			
236.	<i>Nuphar</i> ?		X	X	X																		
237.	<i>Ocimum basilicum</i> L.		X	X												X						X	
238.	olasztök																						
239.	<i>Olea europaea</i> L.		X	X							X												
240.	<i>Ononis spinosa</i> L., <i>Ononis arvensis</i> L. ( <i>Eryngium campestre</i> L.?)		X	X							X				X			X				X	
241.	<i>Onopordium acanthium</i> L., <i>Xanthium spinosum</i> L., <i>Ononis spinosa</i> L., <i>Eryngium campestre</i> L., <i>Trapa natans</i> L.?		X																				
242.	<i>Origanum dictamnus</i> L., <i>O. creticum</i>		X	X																			



Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
243.	<i>Origanum majorana</i> L. ( <i>Majoranna hortensis</i> (L.) MONCH.)		X	X	X	X						X				X						X	
244.	<i>Origanum vulgare</i> L.		X	X	X							X											
245.	<i>Orobancha</i> ?, <i>Cuscuta</i> ?		X																				
246.	Öregbik egérfüle		X																			X	
247.	<i>Paeonia officinalis</i> L.		X		X																		
248.	<i>Panax ginseng</i> C. MEX.		X									X											
249.	<i>Panicum (Lithospermum arvense?) Setaria?</i>		X																				
250.	<i>Panicum miliaceum</i> L.				X																		
251.	<i>Papaver rhoeas</i> L.			X								X				X						X	
252.	<i>Papaver somniferum</i> L.		X													X						X	
253.	paperszényle				X																		
254.	<i>Parietaria officinalis</i> L.		X																				
255.	<i>Persica vulgaris</i> L.			X								X				X <sup>3</sup>						X	
256.	<i>Petroselinum crispum</i> (MILL.) Nym.		X																				
257.	<i>Peucedanum officinale</i> L.		X	X																			
258.	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.		X									X				X							
259.	<i>Phoenix dactylifera</i> L.		X	X																			
260.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) TRIN.		X																				
261.	<i>Phyllitis scolopendrium</i> L.		X																				
262.	<i>Picea abies</i> (L.) KARST. ld. még <i>Abies alba</i> !		X																			X	
263.	<i>Pimenta officinalis</i> L.		X												X	X						X	
264.	<i>Pimpinella anisum</i> L.		X		X										X	X						X	
265.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.		X									X										X	
266.	<i>Pinus nigra</i> ARN.		X																				
267.	<i>Pinus</i> sp.		X		X							X			X							X	
268.	<i>Piper cubeba</i> L.		X		X							X											
269.	<i>Piper nigrum</i> L.		X		X							X											
270.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.		X		X							X											
271.	<i>Pistacia terebinthes</i> ( <i>Pinus</i> sp.)		X		X							X											
272.	<i>Plantago lanceolata</i> L.		X	X	X							X			X	X						X	
273.	Poaceae		X																				
274.	<i>Polygonatum officinale</i> All. ( <i>P. odoratum</i> (MILL.) Druce)		X	X																		X	
275.	<i>Polygonum aviculare</i> L.		X		X							X				X						X	

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
276.	<i>Polygonum bistorta</i> L., (+ <i>Arum</i> sp. SZA 1978 szerint hiba)		X	X								X										X	
277.	<i>Polypodium vulgare</i> L.		X		X																	X	
278.	<i>Populus alba</i> L.			X																			
279.	<i>Populus</i> sp.		X									X				X						X	
280.	<i>Portulaca oleracea</i> L.		X	X	X																		
281.	<i>Potentilla anserina</i> L.		X									X				X						X	
282.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) RAEUSCHEL		X		X							X			X	X						X	
283.	<i>Potentilla reptans</i> L.		X													X						X	
284.	<i>Prunus amygdalus</i> ( <i>Amygdalus communis</i> L.)		X		X							X										X	
285.	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. ( <i>Cerasus avium</i> (L.) MÖNCH)		X									X				X						X	
286.	<i>Prunus domestica</i> L.		X	X	X																		
287.	<i>Prunus persica</i> (L.) BARTSCH		X		X																		
288.	<i>Prunus spinosa</i> L.		X	X								X				X						X	
289.	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) BERNH.			X																			
290.	<i>Punica granatum</i> L.		X		X							X											
291.	<i>Pyrus</i> sp.		X																				
292.	<i>Quercus cerris</i> L.		X	X	X							X			X	X						X	
293.	<i>Quercus robur</i> L.			X																		X	
294.	<i>Raphanus sativus</i> L., <i>Raphanus sativus</i> L. convar. niger (MILL.) DC.		X			X																X	
295.	<i>Rheum palmatum</i> L.		X	X	X							X			X				X	X		X	
296.	<i>Rhincanthus</i>		X																				
297.	<i>Ribes rubrum</i> L.?		X																				
298.	<i>Ribes uva-crispa</i> L. subsp. <i>grossularia</i> (L.) RCHB.		X																				
299.	<i>Ricinus communis</i> L.			X	X							X			X	X						X	
300.	<i>Rosa canina</i> L.			X	X							X			X	X						X	
301.	<i>Rosa hortensis</i> spec. diff.			X																			
302.	<i>Rosa</i> sp.		X		X																		
303.	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		X	X	X	X						X			X	X			X			X	
304.	<i>Rubia tinctorum</i> L.			X																		X	
305.	<i>Rubus fruticosus</i> L. (nom. coll.)		X													X						X	
306.	<i>Rubus idaeus</i> L., <i>R. caesius</i> L.			X								X										X	
307.	<i>Rumex acetosa</i> L.		X																			X	



Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
308. <i>Rumex</i> sp.		X			X																		
309. <i>Ruscus aculeatus</i> L.			X																				
310. <i>Ruscus hypoglossum</i> L.		X	X																				
311. <i>Ruta graveolens</i> L.		X	X								X					X						X	
312. <i>Saccharum officinarum</i> L.		X																					
313. <i>Salix</i> sp. (elsősorban <i>Salix alba</i> L.)			X	X							X				X	X2		X		X	X		
314. <i>Salvia officinalis</i> L.		*	X			X					X				X	X						X	
315. <i>Salvia sclarea</i> L.		*	X													X						X	
316. <i>Salvia</i> sp.		X			X																		
317. <i>Sambucus ebulus</i> L. – <i>verosim.</i>		X	X																		X		
318. <i>Sambucus nigra</i> L.		X	X		X						X				X						X		
319. <i>Santolina chamaecyparissus</i> L.			X																				
320. <i>Satureja hortensis</i> L.		X	X		X						X				X2							X	
321. <i>saxifraga</i>		X																					
322. <i>Scrophularia</i> sp.					X																		
323. <i>Sedum album</i> L.				X																			
324. <i>Sedum maximum</i> L.			X																			X	
325. <i>Sempervivum tectorum</i> L.		X	X																		X		
326. <i>Senecio vulgaris</i> L.		X	X		X						X												
327. <i>Setaria</i> sp.		X																					
328. <i>Silybum marianum</i> (L.) GAERTN.			X																			X	
329. <i>Sinapis alba</i> L.			X									X										X	
330. <i>Sinapis alba</i> L., <i>Brassica nigra</i> (L.) KOCH		X			X										X2						X	X	
331. <i>Sinapis arvensis</i> L.			X																			X	
332. <i>Solanaceae</i> fajok ( <i>Solanum nigrum</i> L., <i>Physalis alkekengi</i> L., <i>Atropa bella-donna</i> L., <i>Datura metel</i> L. – SZA 1978 szerint)			X																		X		
333. <i>Solanum dulcamara</i> L., ( <i>Eryngium planum</i> , <i>Lepidium campestre</i> ?)		X																			X		
334. <i>Solanum nigrum</i> L.		X			X																X		
335. <i>Sorbus domestica</i> L.		X	X																				
336. <i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr.		X																					
337. <i>Spinacia oleracea</i> L.			X																				
338. <i>Stellaria media</i> (L.) Cyt.			X																			X	
339. <i>Stipa</i> sp.		X																					

Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
340.	<i>Syrax benzoin</i>		X																				
341.	<i>Succisia pratensis</i> MÖSCH.		X																				
342.	<i>Symphyltum officinale</i> L.		X	X												X						X	
343.	szamárborkának gyökerét		X																				
344.	szarvaslétfűvet avagy östört		X																				
345.	szarvasnyelvűfű			X																			
346.	<i>Tamarix</i>		X	X																			
347.	<i>Tamius communis</i> L.		X																				
348.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. var. <i>lucidum</i> STERNBG., <i>Teucrium chamaedrys</i> L.		X	X	X						X												
349.	<i>Thymus</i> sp.																						
350.	<i>Thymus serpyllum</i> L.		X	X	X									X	X	X						X	
351.	<i>Thymus vulgaris</i> L.					X					X			X	X	X						X	
352.	<i>Tilia</i> sp. ( <i>T. cordata</i> MILL., <i>T. platyphyllos</i> Scop., <i>T. tomentosa</i> MÖSCH)		X								X			X	X	X						X	
353.	<i>Trapa natans</i> L.			X																			
354.	<i>Trifolium arvense</i> L.		X																				
355.	<i>Trifolium</i> sp. ( <i>T. pratense</i> L.)			X																			
356.	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.		X	X							X											X	
357.	<i>Triticum aestivum</i> L.		X											X								X	
358.	<i>Triticum spelta</i> L.		X																			X	
359.	<i>Tussilago farfara</i> L.		X													X 2						X	
360.	<i>Typha latifolia</i> L.			X																			
361.	<i>Ulmus</i> sp.		X	X																			
362.	<i>Urtica dioica</i> L., <i>U. urens</i> L.		X	X							X					X						X	
363.	<i>Urtica</i> sp.		X		X																		
364.	<i>Valeriana celtica</i> L. (?) (spicanard)			X																			
365.	<i>Valeriana officinalis</i> L.		X	X							X				X							X	
366.	<i>Veratrum album</i> L.			X	X						X				X							X	
367.	<i>Verbascum phlomoides</i> L., ( <i>Verbascum officinale</i> : <i>V. thapsiforme</i> SCHRAD., <i>V. thapsus</i> L., <i>V. phlom.</i> )		X	X							X				X							X	
368.	<i>Verbena officinalis</i> L. (szaporalfű)		X	X	X																	X	
369.	<i>Veronica officinalis</i> L.			X							X					X						X	
370.	<i>Vincetoxicum</i> L.			X							X					X						X	
371.	<i>Viola alba</i> BESS.		X																				



Sorszám	Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
372.	<i>Viola cyanea</i> CELAK., <i>V. odorata</i> L.		X									X				X						X	
373.	<i>Viola</i> sp.				X											X						X	
374.	<i>Viola tricolor</i> L.		X													X						X	
375.	<i>Viscum album</i> L.			X	X							X				X							
376.	<i>Vitex agnus-castus</i> L.			X																			
377.	<i>Vitis vinifera</i> L.		X		X																		
378.	<i>Zingiber officinale</i> ROSCOE		X		X							X									X		
Összesen		1	267	166	122	7	1	1	1	1	1	142	6	4	45	79	2	4	10	47	4	151	1





## NÖVÉNYTANI SZAKÜLÉSEK

Összeállította: LÖKÖS LÁSZLÓ

### A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG BOTANIKAI SZAKOSZTÁLYÁNAK ÜLÉSEI

(2004. április–2004. december)

#### 1398. szakülés, 2004. április 19.

1. HÖHN M., CSEKE K., BISZTRAY GY. D., G. G. VENDRAMIN: *Tények és remények: Amit a cirbolyafenyő (Pinus cembra L.) posztglaciális történetéről jelenleg tudunk*. Hozzászól: PENKSZA K.
2. VERSECZKI N., WICHMANN B., GALLI ZS., PENKSZA K., KISS E., KRIZSÁN V., HESZKY L.: *Morfotaxonomiai és molekuláris vizsgálatok a Festuca pseudovaginata Penksza alakkör taxonjain*. Hozzászól: BALOGH L., HÖHN M., MOLNÁR E.
3. PENKSZA K.: *A Festuca callieri Margf., a magyar pázsitfű flóra újabb tagja a Dél-Tiszántúlról*. Hozzászól: BÓHM É. I., DANCZA I., HÖHN M.
4. BÓHM É. I.: *Vizes élőhely fokozatos pusztulása: a pilisvörösvári Tó-dűlő*. Hozzászól: BALOGH L., DANCZA I., PENKSZA K.
5. GRACIA P., GERZSON L., JUHÁSZ L.: *Az ősharasztok szárának szállítószöveti szerkezete*, I.

Jelen ismereteink szerint az egyszerű nyálábos szállítószöveti szerkezet a növény szervezettani irodalomban nagyjából a gyökerek elsődleges szöveti szerkezetére jellemző sajátosság. Ezért említettem így, mert van egy pár szövettani ábra, amelyen néhány szárban az egyszerű szállítószövetre utaló részletek megvannak, de nem értékelik mélyre ható elemzéssel. Így például a korpafüvek szállítószövetét röviden lemezes szállítónyáláboknak jellemzik, amelyet falemezek és hánccslemezek egymás mellett építenek néhány sejtsoros vékony falú, kis méretű sejtekből álló, parenchyma szövettel választódva el egymástól (SÁRKÁNY és SZALAI 1964). Más könyvek meg ezt sem teszik.

Vagy vehetnénk a *Psilotum triquetrum* ősharaszt szárát, amelyben kör formájában alakul meg a farész, és kifele irányulóan ki-kiszögellések vannak. Az egész felépítés úgy helyezkedik el, mint egyszerű fanyalábok sugár irányban való elhelyezkedése, de minden következtetés levonása nélkül (VERNER 1905). Még a korpafüvek szárának szerkezetét ábrában is magyarázó szövegben változatlanul tovább hozzák a tankönyvek, a *Psilotum* ábrája általában nem szerepel ezekben, pedig nagyon gondos és a szerkezetnek megfelelő szakszerű ábra.

A jobb megértés kedvéért jellemezzük az egyszerű nyálábok szerkezetét, azon belül a fanyaláb felépítését, amely szembetűnően differenciáltabb. Természetesen előbb a gyökér egyszerű fanyalábait mutatjuk be, bár ez sok növénytanos előtt többé-kevésbé ismert, de felelevenítésként részletezzük.

A rhizodermis, elsődleges kéreg után az U alakú endodermisen és az egyrétegű pericambiumon belül az egyszerű hánccsnyálábok és fanyalábok sugár irányban alakulnak ki kör mentén rendeződve. A fanyalábok külső oldalán a differenciálódás első szakaszában kis lumenű, vastag falú protoxylem elemek jelennek meg, és befelé haladóan, centripetálisan, valamivel későbbi időpontban a tágabb üregű metaxylem elemek jönnek létre, és helyezkednek el. Ez szövetfejlődésileg is jól nyomon követhető, és kifejtett állapotban egyaránt felismerhető. Ez a szerkezeti sajátosság az irányadó a következő anyagok jellemzésekor.

Induljunk ki a kapcsos korpafű (*Lycopodium clavatum*) szállítószövetének jellemzéséből. A Növényismereti gyakorlat (SÁRKÁNY és SZALAI 1964) 238–239. oldalán az található, hogy a faj heverő szárában „a falemezek külső oldalán szűk üregű, spirális vastagodású faprimanensek, a belsejében (mármint a falemez belsejében) lépcsős vastagodású tracheidákat találunk”. Nem említi a leírás, hogy ezek a tracheidák nagyobb lumenűek, mint az előbbi protoxylem elemek, de az ábrák ezt nagyon jól demonstrálják. De menjünk tovább, itt a 238. oldalon „a kapcsos korpafű falemezek a szár középső részén összeérnek. A hánccslemezek is szintén centripetálisan fejlődtek, tehát a hánccsprimanensek a faprimanensekhez hasonlóan kívül helyezkednek el”.

Nézzük meg a mi vizsgálatainkat. További korpafű ábrákat tanulmányoztunk és szárat metszettünk. Azt tapasztaltuk, hogy bár a lemezes szállítónyáláb középső részén falemezek és hánccslemezek váltogatják egymást, a lemezes szállítónyáláb két szélén a falemezek nem érnek össze középen, hanem külön kis szigetként

helyezkednek el, kívül a protoxylem elemek, belül a tágabb üregű metaxylem elemek alakultak ki. Ez egy egyszerű fanyalábnak fogható fel. Vele szemben hasonló felépítésű fanyaláb van, a kettőt parenchyma szövet választja el. A lemezes szállítónyaláb másik oldalán is ez a kialakulás figyelhető meg. Ha most mindkét oldalról haladunk befelé a következő két farésznél, falemeznél a metaxylem elemek már összeérnek, és ilyen felépítést találunk; a két szélén szűk üregű protoxylem elemek, befelé, középen széles metaxylem szövet van, amely a két fanyaláb összeérése révén jött létre.

A ma élő, az őscserjékhez hasonló felépítésű 20–30 cm magasra megnövő villásan elágazódó vesszős *Psilotum triquetrum* szárában a fejlődés kezdetén, a csúcsi rész közelében először 3–4 egyszerű fa- és hánccsnyaláb alakul ki, majd a szállítószövet tovább gyarapodik és 9–10 fa- és hánccsnyaláb jön létre, középen közrefogva az eléggé széles bélszövetet, amelynek sejtjei először vékony falúak, majd a szár alsó szakaszában, tehát idősebb állapotban vastagodottakká válnak.

Összefoglalva eredményünket azt hangsúlyozhatjuk, hogy ez a jelenség egyrészt a szállítószövet másodlagos vastagodásának ősi sajátosságait mutatja, másrészt a törzsfejlődés kezdeti időszakában a szállítószövet korlátolt növekedésű szárazban is egyszerű fa- és egyszerű hánccsnyalábos szerkezetű volt, amely a gyökerekre ma is jellemző. E további vizsgálatainkat a közeljövőben újabb részletekben mutatjuk be.

6. GRACZA P., PAPP, J., JUHÁSZ, L., GERZSON L., GRACZA GY.: A gyökér másodlagos vastagodásainak ősi típusa.

A szamóca (*Fragaria vesca*) szerveinek szöveti szerkezetét vizsgálva, a gyökeres szerkezetében eddig nem publikált részleteket figyeltünk meg. A gyökerek elsődleges szöveti felépítésében először 3–4, majd 5–6 egyszerű fanyaláb és ugyanennyi hánccsnyaláb differenciálódik a növény fejlődésének különböző időszakában megjelent gyökerek esetében. A kis csíranövények gyökerében 3–3 egyszerű fa- és hánccsnyaláb van, az idősebb növényeken létrejött vastagabb gyökerekben már ennél jóval több, 5–5, esetleg 6–6 fa- és hánccsnyaláb lehet kimutatni. Belül tág üregű sejtekből álló széles bélszövet helyezkedik el. A sejtek fala vékony és hosszszelvényben sejtfalvastagodás nélküli. A fejlődés második lépésében a hullámos cambium még nem jelenik meg, és nem lép működésbe, hanem centripetálisan a gyökér központja felé a bélszövet a tág üregű sejteinek fala kezd megvastagodni, és hosszszelvényben jól láthatóan spirális, gyűrűs vastagodásúvá válik. Ez a bélszöveti vastagodás segíti egy ideig a fokozottabb vízzállítást, csak ezt követően alakul meg a hullámos cambium, és mintegy harmadik fázisban jön létre az irodalomban jól ismert másodlagos vastagodás, az egyszerű nyálábokon kívül, centrífugálisan. Ezen időszakban a pericambiumból paracambium alakul, és működése következtében 5–6 sejt soros paraszövet képződik, és ezzel az elsődleges kéreg elzáródik a transzporttól és leválik.

A szamóca bélszöveti sejteinek szállító elemekké való alakulása felkeltette az érdeklődésünket, hogy a szakirodalomban nézzük meg, hogy van-e ilyen sejt-, szövetdifferenciálódási forma.

Vizsgálataink eredménnyel jártak, mert az irodalomban a gyökerek szöveti szerkezetének ismertetése során több ábrát találtunk, de leírási utalás nem volt. Így a boglárka (*Ranunculus*) gyökerében (ESAU 1968) is vékonyfalú nagy lumenű sejtekből áll a bélszövet, midőn már a protoxylem és metaxylem alkotta egyszerű fanyalábok vannak a gyökér elsődleges szöveti szerkezetében. Ezután a bélszövet sejteinek fala megvastagodik, majd megalakul a hullámos cambium és másodlagos faelemek jönnek létre a fanyalábokon kívül és a hánccsnyalábokon belül. Sajnos utalás nincs a szövegben a bélszöveti sejtek falainak vastagodására, és az egész középső részt metaxylemnek jellemzi, pedig sem elhelyezkedésben nem azonos, és az elsődleges szöveti felépítésben a fanyalábokat szűk üregű protoxylem és néhány tág üregű metaxylem alkotják. Ezt két ábrán mutatja be. Ez is jelzi az időrendi differenciálódás közötti különbséget.

A holland perje (*Lolium westerwoldicum*) gyökerében a bélszövet alakulás viszonyai még kifejezettebbé válnak. Ugyanis a néhány proto- és metaxylem sejtéből álló egyszerű fanyalábok (összesen 11 db), belül 3–5 rétegű szilárdító szövet alakul ki a bélszövetből, és ez fogja közre a középen lévő két nagy üregű tracheát.

Ugyanez figyelhető meg az olasz perje (*Lolium multiflorum*) esetében. Itt a két egyszerű fanyalábban belül 5–7 rétegű szilárdító szövet választja tőle el a belső nagy tracheát.

Összefoglalva megfigyeléseinket, eredményeinket, elmondhatjuk, hogy a bélszövet sejteinek másodlagos vastagodása, gyűrűs, spirális vastagodása és a vízzállításban való részvétele eddig nem ismert szövettani sajátosság, amely ősi tulajdonságnak fogható fel, amely itt a szövettani egyedfejlődés során megelőzi a hullámos cambium létrejöttét és a tényleges másodlagos faelemeknek centrífugális irányban az egyszerű nyálábokon belüli kialakulását. Ennek a bélszöveti differenciálódásnak nyomait megtaláljuk olyan ősi növények száraiban is, ahol kezdetben szintén egyszerű nyálábos a szállítószövet, és a belül lévő bélszövet először vékony falú sejteinek második lépésben vastag falúakká válnak (*Psilotum triquetrum*).



7. BALOGH L.: *Könyvismertetés.* (Ewald Weber 2003: Invasive plant species of the world. A reference guide to environmental weeds. CABI Publishing, Oxon, UK) Hozzászolt: DANCZA I.

### 1399. szakülés, 2004. május 10.

#### A GYÓGYNÖVÉNYKUTATÁS AKTUÁLIS KÉRDÉSEI

A Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályának és a Magyar Gyógyszerészeti Társaság Gyógynövény Szakosztályának közös előadói ülése

I. KÁTAY GY., OTT P., TYIHÁK E.: Az l'-metil-aszkorbigin (a kötött C-vitamin származéka) antibakteriális hatásának vizsgálata BioArena rendszerben. Hozzászolt: MÁTHÉ I., TYIHÁK E.

Az aszkorbiginé az L-aszkorbinsav (AS) természetes, aril-metil-származékai (Ar-CH<sub>2</sub>-AS, pl. 4-hidroxi-benzil-, 3-indolil-metil-). Az első irodalmi adatok a „kötött aszkorbinsavra” vonatkoznak, amelyet GUHA és GUPTA 1938-ban aszkorbiginének (AG) nevezett. PROCHÁZKA és mtsai 1953-ban megállapították, hogy ez a vegyület indolszármazék, majd 1957-ben kelkáposztából ki is vonták. GMELIN és VIRTANEN 1962-ben bebizonyította, hogy az AG másodlagos anyagcsere termék, amely a glükobrasszicin nevű mustárolaj-glükozid enzimes bomlásterméke és a jelen lévő AS reakciójából keletkezik. Még ugyanabban az évben PIIRONEN és VIRTANEN elsőként állította elő (szintézissel) az AG-t. Pontos szerkezetét KISS és NEUKOM tisztázta 1966-ban. Napjainkig az AG-t, a 4'-hidroxibenzil-aszkorbiginét, az l'-metoxi-aszkorbiginét és a 4'-metoxi-aszkorbiginét azonosították a természetben mágneses magrezonanciás és tömegspektrometriás adatok segítségével.

Az aszkorbiginé vegyi tulajdonságaival, élettani hatásával több közlemény foglalkozik. Jellemző sajátosságuk, hogy hőre érzékenyek és összetett vegyi átalakulásokat szenvednek savas vagy lúgos közegben. Az AG egyik fő jellemzője, hogy gyomornedv hatására felszabadul belőle az AS, azaz a „vegyileg kötött C-vitamin” valódi AS-forrás. Egyes lebomlási termékein (pl. 3,3'-diindolil-metán) keresztül befolyásolhatja a citokróm P450 és a glutation S-transferáz enzimszereket. Az AG több származékát oroszországi kutatók (PREOBRAZHENSKAYA és mtsai 1993) állították elő rendszeres vegyi és gyógyszereti vizsgálatok céljából. Az eredmények szerint közülük a legerősebb élettani hatással az l'-metil-aszkorbigin (MeAG) bír: állatkísérletek bizonyították erőteljes baktérium- és vírusellenes hatását, jelentősen gátolta különböző, rosszindulatú daganatok növekedését állatokban, valamint immunerősítő hatással rendelkezett. Magyarországi vizsgálatok szerint a MeAG programozott sejthalált okoz daganatos sejtekben. Ebben döntő szerepe van a MeAG demetilizációjával keletkező HCHO-molekulának (SZENDE és mtsai 1995). Viszonylag új eredmény (KÁTAY és TYIHÁK 1998), hogy a MeAG hat a gazdanövény kórokozókkal szembeni betegség-ellenállóságára.

Munkánk célja volt az AG és a MeAG baktériumellenes hatásának összehasonlító vizsgálata, valamint a MeAG-molekula enzimes demetilizációjával keletkező HCHO szerepének vizsgálata a MeAG baktériumgátló hatásában. A kísérleteket az OPLC-kifejlesztést követően a „BioArena-rendszer” végeztük. A hagyományos bioautográfia esetében a rétegekromatográfiás kifejlesztés után a baktériumgátló vegyületeket biológailag hívjuk elő úgy, hogy a szorbensréteglapot baktériumtenyésztetbe mártjuk, majd bizonyos idő múlva (inkubálási idő) az élő baktériumsejteket megfestjük (a réteglapot festékkoldatba mártjuk). A baktériumgátló hatású anyagfoltok helyén – helyi gátló hatás –, a háttérhez viszonyítva világosabb, esetleg fehér foltok jelennek meg. A TYIHÁK és mtsai által kifejlesztett BioArena, a bioautográfia új változata. Lehetővé teszi különböző kis és nagy molekulák élő baktériumsejtekre gyakorolt hatásának vizsgálatát közvetlenül a szorbensréteglapon. E célra olyan anyagokat adagolunk a baktériumtenyésztetbe, amelyek befolyásolják az élő rendszerek vegyileg kötött HCHO-szintjét. Ilyen vegyület a természetes eredetű L-arginin (Arg) és glutation (Glut), a mesterséges dimedon (Dim), mint HCHO-reagens, valamint az élő szervezetek számára nélkülözhetetlen Cu(II), amely erősíti a HCHO baktériumgátló hatását. Az új módszerrel a folyamatok megfigyelését több napra is ki lehet terjeszteni. Ezek alapján, az OPLC-kifejlesztést követő BioArena-módszer egyszerű és hatásos eszköz a baktériumgátló anyagok hatásmechanizmusának vizsgálatára.

Eredményeink szerint a MeAG erősen, míg az AG gyengén gátolta a *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* baktériumot. E hatást gyengítette, ha a baktériumtenyésztetbe Arg-t, vagy Dim-t adagoltunk, míg az Glut és az Arg + Glut kioltották. A Cu(II) erősítette a gátlóhatást mindkét anyag esetében úgy a rövid (2 óra), mint a hosszú (18 óra) inkubálási idő esetében. Kétórás inkubálás esetében erősebb volt a baktériumgátló hatás, mint a 18 órás esetében.

Eredményeinkből következik, hogy a MeAG élettani hatásában a metilcsoportból keletkező HCHO döntő jelentőségű. A MeAG enzimes demetilizációja folyamatos és erőteljesebb a folyamat kezdetén (kétórás

inkubálási idő). A HCHO-reagensok csökkentik a keletkezett HCHO-szintjét, így a baktériumgátló hatás gyengül (Arg. Dim), erősebb reagens (Glut), vagy nagyobb adag (Arg + Glut) esetében meg is szűnhet. A Cu(II) szinergista hatását az magyarázza, hogy az képes „mozgósítani” a sejtek HCHO-molekuláit. E molekulákat koordinációs Cu-komplexbe köti, amelyből felszabadulhat folyamatosan a nascens HCHO. Ennek alapján, az „aktív” HCHO mennyisége nagyobb, így erősödik a baktériumgátló hatás. Feltételezzük, hogy az AG gyenge hatása látszólagos, annak enzimes metiléződéséből keletkezett kevés MeAG-nek tulajdonítható.

2. VASAS A., FORGÓ P., HOHMANN J., MÁTHÉ I.: Az *Euphorbia villosa* diterpén komponenseinek izolálása, szerkezet meghatározása és farmakológiai hatása. Hozzászolt: MÁTHÉ I.

Az Euphorbiaceae (kutyatejfélék) család tagjainak tejnedve bőr és nyálkahártya irritáló, tumorkeltő anyagokat tartalmaz. Ezért a hatásért az összefoglaló néven forboidoknak nevezett diterpének a felelősek, melyek protein kináz C aktivátor tulajdonságúak. A forboidokon kívül a kutyatejfélék családjában egyéb diterpénosztályok is előfordulnak, melyek szerkezetileg lehetnek monociklusosak vagy változatosan ciklizálódott bi-, tri- és tetraciklusos. Ezek a makrociklusos és policiklusos diterpének farmakológiai, biogenetikai és kémiai szempontból egyaránt nagy érdeklődést váltottak ki miután bebizonyosodott, hogy a forboidokkal ellentétben terápiás szempontból ígéretes antimikrobiális, multidrogrezisztencia-csökkentő, PGE2 inhibitor aktivitásúak.

Az SZTE Farmakognózi Intézetben több éve folyik Magyarországon előforduló *Euphorbia* fajok diterpénjeinek vizsgálata. Ezen kutatási program keretében került sor az *Euphorbia villosa* növénykémiai analízisére, mely fajt korábban sem kémiai, sem farmakológiai szempontból még nem vizsgálták. Az *E. villosa* láb- és mocsárréteken előforduló évelő faj. Levelei szórtnak állnak, nem párhásak. A főszár levelei többé-kévesb lekerékített vállúak, csúcsuk felé fűrészes szélűek, fonákuk többnyire bozontos szőrözött. A toktermés sima vagy szőrös, nem bibircses, a mag sima. A gallérkalevelek elliptikusak.

A növényi nyersanyag begyűjtése az MTA Ökológiai és Botanikai Kutató Intézetének kísérleti területén, Vácrátóton történt 2002 júniusában. A porított növényi nyersanyagot metanollal perkoláltuk. A kivonatot vákuumban betöményítettük és a lipoidoldékony anyagokat kloroformmal extraháltuk. Az így kapott lipofil frakciót poliamid oszlopon kromatografáltuk, az elválasztás célja a kloroformos kivonat klorofillmentesítése volt. A 60%-os metanollal nyert diterpénfrakciót vákuum folyadékkromatográfiával frakcionáltuk szilikagélén. Az izolálni kívánt diterpéneket nagy hatékonyságú folyadékkromatográfiával tisztítottuk tovább, a megfelelő szelektivitást biztosító fordított fázisú oszlopon. A csúcsoknak megfelelő eluátumok gyűjtésével öt tiszta anyaghoz jutottunk. A vegyületek szerkezetmeghatározása UV- és tömegspektroszkópia, valamint különböző NMR-módszerek alkalmazásával történt. Az izolált anyagokat latiránvázat, valamint kondenzált tetraciklusos vázat tartalmazó diterpén-poliészterekként azonosítottuk. Különösen a tetraciklusos komponensek mutatók voltak érdekesnek, ugyanis ilyen vegyületeket korábban mindössze egy kutyatej fajtából, a Kínában őshonos *Euphorbia micractina*-ból izoláltak. E növényfajt botanikai leírások az *E. villosa*-hoz rokon fajként említik.

A vegyületeket multidrogrezisztencia-csökkentő hatásra teszteltük, mivel ismert volt, hogy az Euphorbiaceae diterpének, elsősorban a makrociklusos származékok ilyen szempontból magas aktivitást mutatnak. Három komponens gyógyszerakkumulációra gyakorolt hatását multidrogrezisztens egérlimfóma sejteken vizsgálták az SZTE Orvosi Mikrobiológiai Intézetében és azt találták, hogy valamennyi vegyület hatékonyan gátolja a tumorsejtek efflux-pumpa tevékenységét a pozitív kontroll verapamil hatásával azonos vagy azt meghaladó mértékben.

3. BODOR Zs.: Az életforma és a hatóanyag-produkció összefüggései a szöszös ökörfarkkóró esetében. Hozzászolt: DÁNOS B., MÁTHÉ I.

A szöszös ökörfarkkóró (*Verbascum phlomoides* L.) hazánkban vadon előforduló kétéves növény. A növény drogja a *Verbasci flos*, a csésze nélkül megszáritott szirma. Legfontosabb hatóanyagai a nyálkaanyagok, a flavonoidok és a szaponinok. A drogot a népgyógyászatban hurutoldó, köptető és izzasztó hatása miatt meghűlés esetén alkalmazták. Nyálkaoldó hatása miatt a modern gyógyászatban köptető teakeverékek alapanyaga. Gyógyászati célra való gyűjtése és felhasználása régóta ismeretes, de termesztésbe vonása csak az utóbbi évtizedekben került előtérbe. A növekvő drogigény nehezen elégíthető ki a vadon termő ökörfarkkóró virág gyűjtésével, hiszen szedése rendkívül nehézkes, munkaerő igényes feladat. A kétéves változat termesztése azonban sem munkaszervezés, sem jövedelmezőség szempontjából nem kedvező. A szöszös ökörfarkkóró egyéves tenyészidejű változatának ('Nápfény') előállítását végül a kilencvenes évek elején megvalósult.

Kísérletünk célja volt a *Verbascum phlomoides* termesztett egy- és kétéves változatának összehasonlító elemzése produkció szempontjából. A termesztés optimalizálása érdekében tanulmányoztuk továbbá a



vetésidő, mint alapvető termesztési tényező, produkciót befolyásoló hatását. Praktikus megközelítésben azt kívántuk feltárni, hogy a kétéves forma termesztése versenyeztethető-e az egyéves fajta termesztésével.

Kísérletünket szabadföldi kiscapcellás körülmények között, a BKÁE-KTK Soroksári Kísérleti Üzemében, 2002–2003-ban állítottuk be. Mindkét formánál vetéssorozatokat alkalmaztunk. Ehhez az áttelelő vetéseket szeptember elején, október elején, október végén, a tavasziakat pedig március közepén, április elején, illetve közepén végeztük el. A 'Nápfény' fajtánál az előző évi termesztésből származó, a kétéves változatnál pedig vadon termő állományból begyűjtött vetőmagot vetettünk el. A tőszámbeállítás 2003 májusának második felében, 4–8 leveles állapotban, ritkítással történt (tőtávolság: 30–40 cm). Hozammérés és hatóanyag-vizsgálat céljából a virágokat a teljes virágzás időpontjában, kétnaponta szedték. Mindkét változat hozamát 10–10 egyedi ismétlésben, a hatóanyag-vizsgálatokat pedig az állományonként szedett, reprezentatív mintából, háromszoros ismétlésben a Magyar Gyógyszerkönyv előírásai szerint végeztük.

Megfigyeléseink alapján megállapítottuk, hogy a vetésidő és a virágzatok differenciálódását is döntően befolyásolta. Az egyéves változat mindegyik állományára a jó áttelelés és a teljes beállottság volt jellemző. A kétéves változat esetében viszont, míg az őszi 90–100%-ban, addig az első két tavaszi vetés hiányosan kelt és az április közepén vetett magvak ki sem keltek. A virágzási arány jellemző genotípuseltérést jelzett: az egyéves fajta mindegyik állománya 100%-os, a kétéves őszi vetésűek 80–90%-os virágzási arányt adtak, míg a tavaszi vetésben csak pár fő fejlesztett virágzatot. A kísérletben a kétéves ökörfarkkóró szinte minden vetésidőben magasabb egyedi hozamokat produkált, mint az egyéves fajta. A legmagasabb hozamokat (friss és száraz) mindkét forma esetében a márciusi vetésben mértük (egyéves: 288,3 és 29,2 g/tő, kétéves: 726,1 és 69,8 g/tő). Eredményeink szerint az életforma jelentősen befolyásolja a hatóanyag-tartalmat is. A kétéves ökörfarkkóró drogja szinte mindegyik esetben magasabb nyálka-, rutin- és izokvercitrin-tartalmat mutatott, mint az egyévesé. Megállapítható, hogy a kétéves ökörfarkkóró a termesztés optimalizálásának eredményeképpen (optimális vetésidő, tenyészterület, öntözés) magasabb produkcióra képes, mint az egyéves fajta, azonban ezt a termőhely és az évjáráthatás is jelentősen befolyásolhatja.

A kutatást az OTKA a T 38352 számú pályázat keretében támogatja.

4. KOVÁCS GY., KUZOVKINA, I. N., KURSINSZKI L., SZÓKE É.: Az antioxidáns hatás vizsgálata *Scutellaria baicalensis* Georgi hairy root kultúrában. Hozzájárult: DÁNOS B., MÁTHÉ I.

A *Scutellaria baicalensis* Georgi (Lamiaceae) a világon széles körben elterjedt; az ázsiai országokban régóta alkalmazott gyógynövény. A japán és a kínai gyógyszerkönyvben a növény gyökere a hivatalos drog, amit a gyógyászatban *wogonnak* neveznek.

A főként flavonoidokat tartalmazó drogból eddig körülbelül 70 félélt izoláltak, a jelentősebbek a wogonin, baicalein, skullcapflavon és ezek glikozidjai. A gyökérdrog flavonoidszármazékait bronchitis, hepatitis, valamint gyulladásos betegségek kezelésére használják. Újabb megfigyelések szerint flavonoidjai gátolják a humán immundeficiencia vírust (HIV-1), és a humán T-sejtes leukémia vírust (HTLV-1).

Munkánk során a *S. baicalensis* géntranszformált hairy root kultúrák flavonoid-összetételét és antioxidáns hatását vizsgáltuk. A kapott eredményeket a Szibériából származó intakt növény eredményeivel hasonlítottuk össze.

A steril növényeket *Agrobacterium rhizogenes* A-4-es törzsével fertőztük. Baktériummentesítés után a hairy root kultúrákat 2% szacharóz tartalmú (kontrol) Gamborg B5 szilárd és folyékony táptalajokon tenyésztettük.

A liofilizált minták metanolos kivonatait szilárd fázisú extrakció után HPLC módszerrel vizsgáltuk. Az elválasztást fordított fázisú Eurospher 100-C8 oszlopon végeztük. Az eluens acetonitril (A): 0,1% trifluoracetav (B) különböző arányú elegyet volt (0 min 10% A; 25 min 43% A; 30 min 43% A; 37 min 10% A). A kultúrákban baicalint, wogonosidot, baicaleint, wogonint, chrysin és acteosidot azonosítottunk.

Vizsgálva a minták flavonoid-összetételét megfigyeltük, hogy a hairy root kultúrák aglikon (baicalein, wogonin) tartalma lényegesen magasabb, mint az intakt gyökéré. Míg a géntranszformált gyökér fő komponense a wogonosid, az intakt gyökérben a baicalin található legnagyobb mennyiségben.

A kultúrák antioxidáns tulajdonságait különböző rendszerekben vizsgáltuk. A flavonoidok hidrogén-donor aktivitást és redukáló képességet spektrofotometrián mértük, az össz-scavenger kapacitást kemilumineszcenciás mérésekkel igazoltuk.

A hairy root kultúrák és az intakt gyökér összkivonatában a flavonoidok hidrogén-donor aktivitása (150=2,66 mg, illetve 2,19 mg) és redukáló képessége (2860 ASE/mg, illetve 3880 ASE/mg) másfélszer jobbnak bizonyult a standardként használt szilibinnél (150=4,63 mg, illetve 1350 ASE/mg). Az össz-scavenger kapacitás meghatározásakor a hairy root kultúrák szignifikánsan hatásosabbak voltak, mind az intakt növénynél, mind a szilibinnél.

Irodalom: BLÁZOVICS A., PRÓNAI L., KÉRY Á., PETRI G., FEHÉR J. 1992: *Phytotherapy Res.*, 7: 95-97. – HIROTANI M. 1999: Transgenic medicinal plants. In: *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, Vol. 45 (Ed.: BAJAJ Y. S. P.). Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, pp. 271-283. – KUZOVKINA I. N., GUSEVA A. V., ALTERMAN I. E., KARNACHUK R. A. 2001: *Russ. J. Plant Physiol.*, 48: 48-452.

5. GIMPL A.: *A mezei zsurló gyűjtése és termesztésbe vonása*. Hozzájárult: DÁNOS B., HÖMANN J., MÁTHÉ I.

A harasztok törzséhez tartozó mezei zsurló (*Equisetum arvense* L.) egy hazánkban őshonos, számos fitoterapeutikumban megtalálható, tradicionálisan alkalmazott gyógynövény. A drogot (*Equiseti herba*) a szárított és aprított zöld fertilis hajtások alkotják. Szilíciumot halmozó növény, mely számos vizelethajtó készítmény (diuretikum) alkotóeleme.

A mezei zsurló drogja évi 300 t gyűjtött drogmennyiséggel a csalán után a második legnagyobb mennyiségben gyűjtött drog, a kamillavirágzat után pedig a második legnagyobb tételben exportált gyógynövényünk. A növény termesztése jelenleg sem Magyarországon, sem pedig külföldön nem folyik, az egyre nagyobb mennyiségben keresett drogot kizárólag a természetes populációk szolgáltatják.

A legnagyobb mennyiséget Kínában gyűjtik, de jelentős mennyiséget exportálnak a kelet- és dél-európai országok is. A Magyarországon gyűjtött zsurlónak tehát lényeges szerepe van az európai gyógynövénypiac ellátásában. Az utóbbi években azonban az elsősorban exportált drognál minőségi problémák jelentkeznek, nem ritkán exportálhatatlan a hazai anyag.

Az alig szabályozott gyűjtésből származó növényanyag azonban egyre kevésbé felel meg a folytonosan szigorodó minőségi elvárásoknak. Különös problémát okoz a palusztrintartalmú mocsári zsurlóval (*Equisetum palustre* L.) való könnyű összetéveszthetőség. A javarészt exportra kerülő drognál az utóbbi időben egyre több minőségi probléma merült föl. A minőségi kifogásokon túl a gyűjtés számos problémája közé tartozik a természetes termőhelyek korlátozottsága. A kellően meg nem alapozott és szabályozott gyűjtés visszafordíthatatlanul károsíthatja a természetes növényvilágszűkítést. A mezei zsurló esetében is vannak jelzések, melyek szerint a hagyományos gyűjtőhelyeken a zsurlóállomány zsugorodik, míg egyre kiterjedtebbek a mocsári zsurlópoblációk. A veszélyeztetettségen túl további probléma a gyűjtött növényanyag heterogenitása, a minőség nyomon követhetlensége. Ez különösen jelentős a mezei zsurló esetében, hiszen a palusztrin jelenléte a drogban a felhasználhatóság kizáró oka.

A zsurló gyakori előfordulási helyei a vasúti töltések, ezeken gyakran kiterjedt populációkat alkot. Ezekről a területekről azonban az alkalmazott herbicidek miatt nem gyűjthető.

A továbbiakban a gyűjtött herba származási helye nehezen nyomon követhető, hitelesen alig dokumentálható.

A minőségi problémákból és bizonytalanságokból adódóan megnőtt a termesztésből származó, megbízható minőségű növényanyag iránti kereslet, mely meghatározott beltartalmi értékekkel rendelkezik.

Tanszékünkön 1996-ban kezdődtek a zsurló termesztésbe vonására irányuló kutatások, melyek a termesztésbe vonás alapvető kérdéseit vizsgálták ökológiai megfigyelések, telepítési kísérletek, illetve beltartalmi vizsgálatok keretében.

A mezei zsurló termesztésbevonására irányuló 3 éves kutatómunkámat 2003 őszén kezdtem az első kísérleti állomány telepítésével. 2004 tavaszán további kísérleti parcellákat létesítettem, a növényeket két kombinációban 15 cm, illetve 30 cm mélyre ültettem. A parcellák vízellátása esőztető-, csepegtető-, illetve altalaj-öntözéses rendszerekkel történik.

6. HUNYADI A., BÁTHORI M., SIMON A., TÓTH G., MÁTHÉ I.: *Igéretes ekdiszteroidok izolálása a Serratula wolffii-ből*. Hozzájárult: HÖMANN J., KURSINSZKY L., MÁTHÉ I., NYIREDI SZ.

Az Asteraceae család Tubuliflorae alcsaládjába tartozó *Serratula wolffii* Erdélyben és a volt Szovjetunió délebbi vidékein honos. A növény rendkívül gazdag forrása a változatos szerkezetű ekdiszteroidoknak. Ezek a vegyületek hosszabb-rövidebb alkil-oldallánccal rendelkező polihidroxiszteroidok. Rendszerint hidroxilcsoportot tartalmaznak a 2-es, 3-as, 14-es helyzetben, gyakori még a 20-as, 22-es, 25-ös szénatom hidroxilezettsége is. Az ekdiszteroidok rovar védelési hormonok, így növényi előfordulásuk valószínűleg a kártevőkkel szembeni védekezést szolgálja. Számos előnyös humán hatásukat leírták (adaptogén, kiegyensúlyozó, általános életminőség-javító anyagoknak tekinthetők), farmakológiailag a fehérjeszintézis-fokozó (anabolikus) hatás a legmarkánsabb, Emlőstoxicitásuk elhanyagolható. Az utóbbi időben merült fel génterápiás alkalmazásuk lehetősége, amely a rovar ekdiszteroid-receptor génjének, valamint a specifikus promóterhez kötött többszörös transzgen humán szervezetre juttatásán alapul. A rendszerrel különböző sejtkultúrákon és *in vivo* állatkísérletek során figyelemreméltó eredményeket érnek el, rendkívül alacsony bazális expresszió mellett szignifikáns, ekdiszteroiddal dóziszfüggően szabályozható indukált expresszióval. A receptorkötés elősegíté-



sében szerepet játszik a 20-as és az 5- $\beta$  helyzetű OH-csoport. A 25-ös helyzetű hidroxil-csoport hiánya a hatás erősödésében mutatkozik meg, éppúgy, mint a 9–11 szénatomok közötti olefinkötés.

Az ekdiszteroidok középpolaritású molekulák, így kivonásukra leginkább a metanol alkalmas. A metanolos kivonat emelkedő arányú acetonnal történő frakcionált kicsapása során eliminálhatók a kivonatból a poláris kontamináló anyagok (fehérrjék, cukrok, különböző poliszacharidok), benzolos, illetve hexános oldószer-oldószer megoszlás segítségével pedig az apoláris komponensek (pl. klorofill). A kivonat további tisztításában jelentős szerepe van a poliamid oszlopkromatográfiának. Ez az állófázis erősebben köti a fenolos hidroxil-csoportot tartalmazó komponenseket, mint az alkoholos funkcióban gazdag ekdiszteroidokat. Metanol felé emelkedő oldószer-erősségű gradiens használatával így elkülöníthetjük az ekdiszteroidokat a növényben jelenlevő jelentős mennyiségű flavonoidtól. Az előtisztított kivonatot ezután több lépcsőben, különböző szelektivitású kromatográfiás módszerekkel tisztítjuk. Mindenképpen indokolt a kezdeti lépéseknél a klasszikus oszlopkromatográfia használata alumínium-oxidon vagy szilikagélén. A módszer gazdaságos, a nagy kapacitású és olcsó állófázis mennyisége rugalmasan növelhető a minta mennyiségével. Az elválasztásban jelentős szerepe van az adszorpciónak, az irreverzibilis adszorpciót vizes rendszerek használatával tudjuk csökkenteni. Munkánk során jó elválasztást értünk el a fordított fázisú oktadecil-szilika alkalmazásával is, vákuum és lépcsős víz-metanol gradiens elúció használatával. Felbontóképessége jobb a normál fázisnál, s bár drágább az adszorpció állófázisoknál, reciklizációs kromatográfia alkalmazásával mégis gazdaságossá tehető. A szilanol-csoportok csaknem teljes fedettsége miatt irreverzibilis adszorpció gyakorlatilag nem lép fel. Ezen a módon további tisztítási lépések nélkül sikerült tisztán előállítanunk a 11-OH-posztsteront, ami új természetes vegyület.

A tisztítást rétegekromatográfiával követhettük. Az ekdiszteroidok UV-elnyelést mutatnak 254 nm-en, vanillin-kénsavval történő bepermetezést követően a vízkilépések miatt többszörös konjugáció alakul ki, így 366 nm-en fluoreszkálnak, a detektálás harmadik eleme pedig a foltok látható fényen megjelenő színe.

Az ekdiszteroidok végső tisztítását normál fázisú HPLC segítségével végeztük. Különböző szelektivitású eluens elegyeket (diklórmetán:izopropanol:víz/125:40:3, illetve ciklohexán:izopropanol:víz/100:40:3) használtunk. A két eluens-elegy szelektivitása jelentős különbséget mutat. Első lépésben egy gyors, viszonylag durva elválasztást hajtottunk végre, majd az így nyert frakciók végső tisztítása következett.

Ebben a fázisban használtuk fel az általunk kidolgozott „csúcslevágás” módszerét. Az elindított elválasztás közben az oszlopra injektáltuk az eluenselegy legapolárisabb komponensét, oly módon, hogy a megjelenő oldózcúscs a két részlegesen átlapolódott csúcs közé essen. Így az elválasztás jelentős javulását értük el. Ezzel a módszerrel állítottuk elő a 14-epi-20-hidroxiekdizont, egy új természetes vegyületet, valamint izovitexint és ajugaszteron C-t.

A dién-struktúrával rendelkező ekdiszteroidok diagnosztikus értékű kromatogram-párokkal szelektíven kimutathatóak. Az ekdiszteroidok kromofor csoportja a 6-os helyzetű oxocsoport, amely a 7–8 helyzetű kettőskötéssel van konjugációban. UV-maximuma kb. 242 nm, amelyet a konjugáció kiterjedését jelentő 9–11, vagy 14–15 kettőskötés kialakulása jóval magasabb hullámhossztartományba képes tolni. 9–11 esetében az elnyelési maximum kb. 300 nm-re tolódik. Ezen a két hullámhosszon detektálva így a szerkezet egy hatástani szempontból lényeges elemét tudjuk igazolni. A 25-hidroxi-dakrihainanszteron és herkeszteron HPLC csúcsa 298 nm-en jelentős intenzitásnövekedést mutat – mindkét anyagot új természetes vegyületként izoláltuk.

7. VASAS G.: *Cianobakteriális bioaktív szekunder metabolitok jellemzése*. Hozzászolt: DÁNOS B.

8. M.-HAMVAS M., MÁTHÉ CS.: *Cianobakteriális bioaktív szekunder metabolitok hatása növényi szövetekre és szervekre*. Hozzászolt: DÁNOS B., MÁTHÉ I., TYIHÁK E.

9. TÖVÖLGYI ZS., STRANCZINGER SZ.: *Datura és Brugsmansia DNS- és tropanoid-mintázatának néhány jellemzője*. Hozzászolt: DÁNOS B., KURSINSZKY L., MÁTHÉ I.

Vizsgálataink során két fajjal, a *Datura stramonium*-mal és a *Brugmansia arborea*-val dolgoztunk. A két növény morfológiáját tekintve egyértelműen megkülönböztethető leveleik és terméseik alapján. A virágaik alakilag hasonlóak, a *B. arborea* trópusi egyedei rendkívül változatos színekben fordulnak elő. A *B. arborea* toktermésén nincsenek tüskék, és a magyarországi klíma viszonyok mellett csak az érletlen formával találkozhatunk. A *D. stramonium* tüskés toktermése kivétel nélkül megéri, ilyenkor felnyílik, és ekkor válnak szabadá a magas atropintartalmú, mérgező magok.

Az elmúlt években a hazai kábítószer-fogyasztás növekedésével párhuzamosan, a klasszikus drogok használata mellett más anyagok kipróbálása is egyre elterjedtebbé vált. Ide sorolhatók a *Datura*- és *Brugmansia*-fajok, melyek alkaloidtartalmuk miatt hallucinogének.

A növény minden része, de főként a magjuk és a levelük tartalmazza a paraszimpatikus idegrendszert bénító alkaloidokat, melyek erősen mérgező hatásukat még a szárítás után is megtartják. A fő tropánvázis alkaloid az atropin és a szkopolamin. A szkopolamin hallucinogén sajátossága kifejezettebb.

Korábbi vékonyréteg-kromatográfiás vizsgálatokkal különböző virágszínű *B. arborea* egyedek alkaloidtartalmát mérték. Mind a tartalomban, mind a mennyiségben nagy a szóráss, de mindenképpen potenciális veszélyt jelentenek toxikológiaiilag. A szóráss oka lehet, például a növény fejlettségi stádiuma, az ökológiai adottság és a gyűjtés ideje. A saját vizsgálatok azt mutatták, hogy a *D. stramonium*-ban többszörös az összalkaloid mennyiség a *B. arborea*-hoz képest, és az atropintartalom magasabb a szkopolaminénál. A *B. arborea*-ban a szkopolamin a gyakoribb, és jelentős a társalkaloidok jelenléte is, különösen a fiatal levélben.

A növény fogyasztása atropinmérgezést, így antikolinerg delíriumot is okozhat, melynek felismerése gyakran nehézséget jelent a mindennapi orvosi gyakorlatban, és a páciensek intoxikált állapota miatt pedig érdemi anamnézis a szerhasználatra vonatkozóan legtöbbször nem nyerhető. Kis mennyiségű minta – akár gyomortartalomból is – lehetővé teszi, hogy a *D. stramonium* vagy *B. arborea* által okozott mérgezéseket megállapítsuk, illetve megkülönböztessük. Az elkülönítéshez molekuláris módszereket használtunk, melynek első lépéseként DNS-t izoláltunk a mintákból, majd az ITS4-ITS5 régiót amplifikáltuk. A PCR eredménye mindkét fajban egy kb. 750 bp hosszúságú fragment. Ezt követően először a szekvenciák összeillesztésével szekvencia szintű különbségeket, majd ezekre a különbségekre enzimeket kerestünk. A Dral enzim megfelelően bizonyult, a *D. stramonium* fragmentjében kettő, míg a *B. arborea*-éban egyetlen hasítási helyet sem találtunk. A Dral enzimmal történő emésztéssel a várt eredményt kaptuk, a *D. stramonium* ITS4-5 fragmentjét kettő látható darabra (450 bp és 250 bp) hasította, míg a *B. arborea*-é egészben maradt.

Vizsgálataink eredményeként sikerült a két fajt mind kromatográfiás, mind molekuláris módszerekkel elkülöníteni. A kapott eredmények további vizsgálatokhoz nyújtanak kiindulási alapot.

10. KAKASY A. Z., MARCZAL G., HÉTHELYI I.-NÉ, LEMBERKOVICS É.: *Dracocephalum* fajok mikromorfológiai és fitokémiai jellemzése. Hozzájárult: DÁNOS B.

Előadásunkban az ajakos virágúak családjához tartozó, mintegy 70 fajt felölelő *Dracocephalum* (sárkányfű) nemzetség négy fájának (*D. moldavica* L. – moldvai sárkányfű, *D. ruyschiana* L. – északi sárkányfű, *D. grandiflorum* L., és *D. renati* Emberg.) kiemelt mikromorfológiai bélyegeiről és e fajok illóolájának összetételével kapcsolatos vizsgálati eredményeinkről adtunk rövid áttekintést.

A négy sárkányfű-faj mikroszkópos metszeteinek elkészítéséhez szükséges friss növényi anyag az MTA ÖBKI vácrátóti állományából származott. Az illóolaj előállításához szükséges növényi anyagot Baksán és Marosvásárhelyen termesztették.

Mikroszkópos vizsgálataink során a friss levélből készült metszeteken talált mirigy- és fedőszőr-típusokra összpontosítottunk. Az illóolaj-összetételt GC és GC-MS módszerrel vizsgáltuk. Az egyes komponensek azonosítását standard, illetve ismert összetételű, általunk korábban már vizsgált illóolaj addíciójával és tömegspektrometriás értékelésével végeztük. Az azonosítást nagymértékben elősegítette az illó vegyületek GC-TIC (total ion chromatogram), illetve GC-FID kromatogramjai alapján nyert retenciós adatok ismerete is.

Mikroszkópos vizsgálataink összefoglalásaként megállapítottuk, hogy a Lamiaceae családra jellemző 8 sugársejtű mirigypikkelyek jellemzik a *D. moldavica*, *D. renati* és *D. grandiflorum* fajok levélkeresztmetszetét; 4 kiválasztófejjel rendelkező mirigyszőrök a *D. ruyschiana* fajnál gyakoriak. Az északi sárkányfű levélfel-színén szemölcsös kutikulájú, egysejtű kúpos fedőszőröket, a *D. moldavica* és *D. renati* fajoknál térdszerűen meggyűrűlt fedőszőröket találtunk. Szemölcsös kutikulával borított, vastag falú, többsejtű fedőszőrök jellemzik a *D. grandiflorum* levélfel-színét.

Az illóolajok összetételének vonatkozásában megállapítottuk, hogy a vizsgált négy sárkányfű faj illóolaja, néhány közös összetevőt kivéve, jelentős eltérést mutat.

Az egyes fajokhoz rendelhető „illóolaj-profil”:

- *D. moldavica*: oxigéntartalmú aciklikus monoterpének (citrál izomerek, geraniol, geranil-acetát),
- *D. ruyschiana*: biciklikus oxigéntartalmú monoterpének (kámfor, izopinokámfon),
- *D. grandiflorum*: szeszkviterpén szénhidrogének (aromadendrén, -bourbonén),
- *D. renati*: mono- és szeszkviterpének (limonén, -kariofillén).

A *D. ruyschiana*, *D. grandiflorum* és *D. renati* fajokra vonatkozó új eredményeinkkel szeretnénk hozzájárulni a nemzetség fajainak beltartalmi anyagaikra vonatkozó ismeretanyaghoz.

Köszönetünket e helyen is kifejezzük dr. SZŐKE ÉVA (SE Budapest, Farmakognózia Intézet) és dr. MÁTHE IMRE professzoroknak, dr. JANICSÁK GÁBOR, dr. GALÁNTAI MIKLÓS, dr. MIKLÓSSY-VÁRI VILMOS kutatóknak (MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácrátót).



11. BOLDIZSÁR I., LÁSZLÓ-BENCsik Á., SZÜCS Z., DÁNOS B.: Az *antrakinon-összetétel vizsgálata különböző származású Rubia tinctorum* L. növények gyökértörzs- és gyökérmintáiban. Hozzászolt: Bányai P., KURSINSZKY L., MÁTHÉ I.

12. TÓTH E., VERES K., MIKLÓSSI-VÁRI V., MÁTHÉ I.: A *Salvia szekció fajainak illóolaj-vizsgálata*. Hozzászolt: HÓMANN J., JANICSÁK G., LEMBERKOVICS É., MÁTHÉ I.

A gyulladáscsökkentő, antibakteriális és izzadásgátló hatású *Salvia officinalis* L. keresett illóolajos gyógynövény. Közele rokon fajok a Balkán félszigeten honos *S. tomentosa* Mill., és a *S. ringens* Sibth. et Sm. Ezek ugyancsak illóolaj-tartalmúak és kísérleti téri körülmények között jól nevelhető évelő növények. Kedvező illóolaj-tartalom és -összetétel esetén hazánkban is termesztethető haszonnövényeknek bizonyulhatnak.

Vizsgálataink célkitűzése tehát ezen növények illóolaj-összetételének összevetése, különös tekintettel a neurotoxikus tujontartalomra. A *Salvia officinalis* jó minőségű illóolajához hasonló, de tujonmentes olaj nyeresére alkalmas növényi források felkutatása.

A növények az MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet kísérleti területén botanikus kerti magcseréből származó magról Vácraátton nevelkedtek. A drogot késő ősszel és kora tavasszal gyűjtöttük. A nyugalmi állapotban lévő évelő növények így azonos fejlődési állapotban és hasonló környezeti hatásoknak voltak kitéve. Az illóolajat frissen gyűjtött levélmintából a Ph.Hg. VII. (1) szerint végeztük. Az összetétel vizsgálata GC (készülék: HP 8590 SERIES II (FID detektor)) és GC/MS (FINNIGAN GCQ) készülékekkel történt a következő paraméterekkel: injekciós blokk hőmérséklete: 250 °C; kolonna: HP-5 30 m × 0,35 mm × 0,25 mm; hőmérséklet program: 60 °C/2 min – 5 °C/min – 250 °C/2 min – 5 °C/min – 290 °C/10 min; vivőgáz analitikai tisztaságú nitrogén, illetve He. A komponensek azonosítása Kováts-index, számítógépes adatbázis, valamint autentikus anyagok segítségével történt.

Az olajokban összesen 16 mono- és 10 szeszkviterpén komponenst azonosítottunk, fajoként változó arányban. Legfontosabb különbség a neurotoxikus hatású tujon arányában mutatkozott. A *S. officinalis* a vártan megfelelően α- és β-tujonban gazdag (26–48%), a *S. tomentosa* szegénynek (5–10%), a *S. ringens* tujonmentesnek mutatkozott (2). Évelő növényeink a nyugalmi, tehát az őszi-téli időszakban is tartalmaznak analitikai vizsgálatok céljára alkalmas illóolajat. A *S. officinalis* mellett, a *S. tomentosa* és a *S. ringens* is termesztethetőek és illóolajnyeresére alkalmasnak bizonyulnak hazánkban.

Irodalom: Magyar Gyógyszerkönyv VIII/3. Medicina, Budapest. – MÁTHÉ I., NAGY G., DOBOS Á., MIKLÓSSY V. V., JANICSÁK G. 1997: *Proc. 27th Int. Symp. Essential Oils*. Vienna, 1996., pp. 244–248.

#### 1400. szakülés, 2004. május 17.

JEANPLONG JÓZSEF köszöntése 85. születésnapja alkalmából

1. PENKSZA K.: Köszöntő. Hozzászolt: JEANPLONG J., SIMON T.-NÉ
2. TURCSÁNYI G.: Szobatársad voltam. Hozzászolt: JEANPLONG J., SZABÓ T. A.
3. TÓTH S.: Gyűjtőutakon Vas megyében.
4. BALOGH L.: Jeanplong József, mint az Alpokalja Természeti Képe kutatási program leghűségesebb botanikai támaza. Hozzászolt: SZERDAHELYI T.

#### 1401. szakülés, 2004. október 18.

1. SZABÓ I.: Könyvismertetés. (Priszter Szaniszló 85 éves). Hozzászolt: PRISZTER SZ.
2. ALMÁDI L., SZABÓ I.: Könyvismertetés. (Gracza Péter 2004: Növényismeret. Nemzeti Tankönyvkiadó.) Hozzászolt: CSONTOS P., DANCZA I., PENKSZA K., SZABÓ I.
3. BÖHM É. I.: Szikések flórája és vegetációja a Dunántúli-középhegység peremén I. Hozzászolt: DANCZA I., SZABÓ I.
- (4. PENKSZA K., BENYOVSKY B., MALATINSZKY Á.: *Legeltetés okozta fajösszetétel-változások a bükk Nagymező gyepében.*) – elmaradt.
5. BOTTA-DUKÁT Z., CHYTRY M., HÁJKOVÁ P., HAVLOVÁ M.: *Nedves rétek a Cseh-medencétől Szlovákiáig – egy nemzetközi összehasonlító vizsgálat eredményei és tanulságai.* Hozzászolt: MIKLÓSSY-VÁRI V., SZABÓ I.
6. PENKSZA K.: A flóra és vegetáció, mint a tájhasználat tükrö.

## 1402. szakülése, 2004. október 25.

1. KIRÁLY A., KIRÁLY G.: *Az Agrimonia procera* Wallr. előfordulása Magyarországon. Hozzászolt: LÁSZLÓ-BENCsik Á.

2. NAGY A.: *Az Asarum europaeum* L. alakváltozatossága Magyarországon. Hozzászolt: PENKSZA K.

3. PINKE Gy., PÁL R., MESTERHÁZY A., SZENDRÓDI V., KIRÁLY G.: *A Thlaspi alliaceum és az Anthoxanthum puelii előfordulásai Délnyugat-Magyarországon*. Hozzászolt: DANCZA I., FARKAS S.

A *Thlaspi alliaceum* L. hazánkban a Göcsejben, Dél-Zalában és az Észak-Alföldön előforduló, ritka vetési gyomnövény. Szubmediterrán-atlantikus flóraelem. A hozzá kissé hasonló, megdörzsölve általában szintén hagymaszagú *Thlaspi arvense*-től legnyilvánvalóbban a szár alsó részének szőrözöttsége különbözteti meg. Magyarország délnyugati térségéből utoljára KÁROLYI és mtsai (1972) közölték a fajról előfordulási adatokat, Teskánd, Nagyrécsé és Nagykanizsa környékéről. A 2003 és 2004 évi tavaszi terepbejárásaink folyamán a következő göcseji települések környékén találtuk meg: Milejszeg (Jámpuszt) 9166/3d; Zalaegerszeg (Búslakpuszta, Zalaegerszeg felé az országút melletti parcellákon) 9166/4d és 9266/2b; Zalaegerszeg-Bazita (Zelefá, Pusztai-rétek) 9266/2b; Zalaegerszeg (Csáfordi forduló) 9166/4b; Bocfölde (Belső-hegy) 9267/1a; Kandikó lejtőjén (9166/3d). A faj vetéseken, fiatal parlagokon és szőlőkben, valamint útszéleken szálanként és tömegesen egyaránt előfordult. Szántókon gyakoribb kísérőfajok voltak: *Scleranthus annuus*, *Aphanes arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Vicia grandiflora* stb. Szőlőkben a következő fajokkal alkotott állományokat: *Lamium purpureum*, *Stellaria media*, *Euphorbia helioscopia*, *Holosteum umbellatum*, *Erophila verna*, *Senecio vulgaris*, *Veronica persica*, *Veronica hederifolia* stb. Megjelenésének valószínűleg a térség klímájának enyhe szubmediterrán-atlantikus jellege teremt kedvező feltételeket, és minden bizonnyal a növény a környéken még többfelé fellelhető.

Az *Anthoxanthum puelii* Lec. et Lam. (*A. aristatum* Boiss.) atlantikus–nyugat-mediterrán flóraelem. Ez a faj néhány nyugat-európai országban veszélyeztetett, máshol viszont, például Lengyelországban, terjeszkedően lévő terhes gyom. A savanyú homoktalajok jellemző növénye. Az *Anthoxanthum puelii* a hasonló *A. odoratum*-tól legszembetűnőbben a felfelé is elágazó szárával és egyéves életformájával különböztethető meg. Hazánkban elsőként POLGÁR SÁNDOR 1911-ben találta meg Győrben a Rába partján. Vetési gyomként a Marcal-medencében Nemeskeresztúr (8969/1a) határában az 1990-es évek végén került elő (PINKE 1999). 2004 júniusában a Belső-Somogy területén savanyú homokon két lelőhelyére is rábukkantunk: Szabás északi részén (9770/2a) egy napraforgótarlóban tömegesen, a következő kísérőfajokkal: *Aphanes microcarpa*, *Anthemis arvensis*, *Hypericum humifusum*, *Myosurus minimus*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra*, *Scleranthus annuus*. Kaszától DK-re kb. 1 km-re (9669/3), villanypászta pionír jellegű gyeptársulásában hatalmas tömegben, kísérőfajai pl. *Jasione montana*, *Holcus mollis*, *Digitaria sanguinalis*. Augusztusban Berzence mellett, a „Homoki-mező” környékén (9768/4b-d) HACK ANDRÁS agrármérnök mutatta meg a növény elszáradt szőnyegszerű állományát egy nagyüzemi gabonavetés tarlójában. Mindezekből úgy tűnik, hogy a növény Belső-Somogyban meghonosodottnak tekinthető és valószínűleg a környék vetéseiben és nyitott gyepeiben máshol is társulással, tömegesen faj.

Készült az OTKA F038119 sz. pályázat támogatásával.

Irodalom: KÁROLYI Á., PÖCS T., BALOGH M. 1972: Délnyugat-Dunántúl flórája V. *Egri Tanárképző Főiskola Füzetei* 12: 451–643. – PINKE Gy. 1999: *A Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix és az *Anthoxanthum aristatum* Boiss. a Kisalföldön. *Kitaibelia* 4(2): 279–285.

4. KIRÁLY G.: *A Scolochloa festucacea* (Willd.) Link felfedezése Magyarországon. Hozzászolt: SCHMOTZER A.

5. SCHMIDT D.: *A bönnyei Sínai-hegy és környékének botanikai értékei*.

Győr-Moson-Sopron megye keleti határán, az M1-es autópálya közelében terül el két olyan gyeppelt, melyek maradéktalanul megőrizték az egykori sztyeppvegetáció változatos képét.

A Dunától délre, attól relatív 30–50 méter magasságban emelkedő, Győrszabadhegytől a Concó völgyéig nyugat-keleti irányban hosszan, keskenyen elnyúló ún. Levantei kavicsteraszt lapos, jórészt megművelt dombhátak alkotják. Közülük csak a legmeredekebb kiemelkedéseken maradhatott fenn az eredeti növényzet. Ilyen a 155 m magas Sínai-hegy is. POLGÁR SÁNDOR a 20. század első évtizedében többször is gyűjtött itt és a környéken, fajainak legnagyobb részét sikerült újra megtalálni. Az eredetileg is teljesen kopár (fátlan) hegy legnagyobb részén a homoki sztyeppré (Astragalo austriacae-Festucetum sulcatae) a pusztafüves lejtősztyepp (Cleistogeni-Festucetum sulcatae) kisebb állományaival mozaikoló fajgazdag együttese uralkodik.



A meredek – még júliusban is üde zöld – északi lejtőkön a *Stipa pennata*, *Chamaecytisus austriacus*, *Filipendula vulgaris*, *Centaurea sadleriana*, ősszel *Stipa capillata*, *Scabiosa canescens* uralkodik. A gyepe a hegy keleti részén néhány, a Dunántúli-középhegység sziklafüves lejtősztyeppjeire jellemző faj – *Euphorbia pannonica*, *Viola ambigua*, *Hippocrepis comosa* – is vegyül. A napos lejtőkön a *Melampyrum barbatum*, *Astragalus onobrychis*, *Orchis coriophora* dominál, megtalálható továbbá az *Orchis morio*, *Jurinea mollis*, *Seseli varium*, *Orobancha arenaria* néhány tucat töve is. A hegy egyes részei magán viselik az 1970-es évek bányászati tevékenységének nyomait; a csupasz, függőleges homokfalakon pionír fajok, a bányakatlanokban néhány növény felszaporodása (*Oxytropis pilosa*, *Gypsophila paniculata*, *Minuartia fastigiata* stb.) jelzik a szukcesszió előrehaladását. Érdekesekek még a hegy bolygatottabb mezsgyéinek, szántófölddel érintkező déli részének gyomnövényei: a több évtizedes vegyszerhasználat miatt nagyon megritkult, mészjelző fajok egész sora (*Nigella arvensis*, *Sideritis montana*, *Caucalis platycarpus*, *Adonis flammea*, *A. aestivalis*, *Xeranthemum annuum*, *Valerianella dentata*) él itt, kiegészítve néhány adventív, szubmediterrán ritkasággal (*Glaucium corniculatum*, *Malcolmia africana*, *Euphorbia taurinensis*), melyek azt bizonyítják, hogy a hegy menedékhelyként, „kikötőként” szolgál az éppen visszaszoruló vagy terjedő növényeknek. E kis, alig 9 hektáros sztyeppföldről összesen 225 (köztük 8 védett) faj jelenléte nyert újabban bizonyítást.

A másik bemutatásra került terület a kisalföldi meszes homokpuszta (*Festucetum vaginatae arrabonicum*) egy 2 részre szakadt értékes darabja a M1 bányai lehatárolásának közvetlen közelében. A környezetéből 4–7 m-rel kiemelkedő homokdűnéken él a *Peucedanum arenarium*, *Astragalus asper*, *A. exscapus*, *Orchis ustulatus* jelentős állománya, további figyelemreméltó fajok: *Adonis vernalis*, *Gypsophila fastigiata*, *Corispermum nitidum*, *Rosa rubiginosa*, *Oxytropis pilosa*. A közeli homokbánya két védett faja az *Epipactis palustris* és *Orchis militaris*. A buckák lábánál eredő-folyó Székes-patak zombéksásosában *Gentiana pneumonanthe* és *Succisa pratensis* tenyészik, partoldalában kevés *Iris spuria*-val és *Samolus valerandi*-val. A területen 18 védett faj fordul elő.

A 20. század elejének tagosításai, és közepének útépitési jelentősége visszazsorították a futóhomokon kialakult erdősztyepp és homokpusztagyep megmaradt, egybefüggő állományait. A két bemutatott fajgazdag gyepfolt ezeknek a maradványai. Védettségüket, természetvédelmi célú kezelését (inváziós fajok visszaszorítása) még végső degradációjuk előtt, mielőbb meg kellene oldani.

Irodalom: BORHIDI A. 1956: Die Steppen und Wiesen im Sandgebiet der kleinen ungarischen Tiefebene. *Acta Bot. Hung.* 241–273. – KÉZ A. 1934: A Duna Győr-Budapest közötti szakaszának kialakulása. *Földr. Közlem.*, 62: 175–192, 218–219. – POLGÁR S. 1941: Győrmege flórája. *Bot. Közlem.* 38: 5–6. – SIMON T. 2000: A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok–virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

6. PINTÉR ZS., BRATEK Z.: Gondolatok a hazai földalatti gombafajok védelméről (ACCESS alapú adatbázisuk alapján). Hozzájárult: MATUS G.

(7. BAJOR Z.: Budapest védett és védelemre érdemes természeti értékei.) – elmaradt.

8. POTTONYDY Á.: Fenntartható természetvédelem kérdései Zambiában.

### 1403. szakülése, 2004. november 8.

(1. SZABÓ I.: Hazánk kultúrnövényei – a növényhatározóink tükrében.) – elmaradt.

2. KOHUT I., GRACZA P.: Szöveti vizsgálatok dísnövények hagymáin. Hozzájárult: DANCZA I., VISNOVITZ T.

A virágos dísnövények hagymáiról és hagymagumóiról kevés szövettani ismerettel rendelkezünk. Vizsgálataink során hét, szabadföldbe ültetett apró hagymás és hagymagumos növényen végeztünk szövettani vizsgálatokat. A raktározó szerveket borotvával megmetsztük, toluidinkékkel megfestettük, majd elektro-, illetve sztereomikroszkópos vizsgálatnak vetettük alá.

A vizsgált növényfajok: *Allium moly*, *Allium sphaerocephalon*, *Crocus sativus*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa tarda* és *Tulipa bakeri* 'Lilac Wonder'.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a vizsgált szövettani bélyegeik alapján is jól elkülöníthetők. A raktározott tápanyag általában keményítő a *Tulipa*, a *Narcissus*, a *Muscari*, a *Crocus* esetében. Folyékony tápanyagtartalom található az *Allium*-okban.

A *Tulipa* fajok hagymája széles, húsos buroklevelekből áll, *Narcissus* és *Muscari* esetében ezen húsos buroklevelek viszont jóval keskenyebbek.

3. SZABÓNÉ TAR T., GRACZA P.: *Néhány szövettani megfigyelés az Aster linosyris szervein*. Hozzászól: DANCZA I., VISNOVITZ T.

Szövettani vizsgálatokat végeztünk az aranyfűrt őszirózsza (*Aster linosyris* L.) vegetatív szaporításához, dugványozásához. Tapasztalatainkat a faj dísznövény-termesztési felhasználhatóságát illetően szeretnénk kamatoztatni. A faj dugványról történő szaporításához szükségesnek tartjuk, hogy a vegetatív szervek (gyökér, szár, levél) szöveti szerkezetét megismerjük. Az aranyfűrt őszirózsza szövettani vizsgálataihoz nagyon kevés irodalmi adatot találtunk, csupán egyes szervekre van némi szövettani utalás, ezért fontosnak tartottuk, hogy összefoglaló jelleggel leírjuk növényünk szöveti szerkezetét.

Az aranyfűrt őszirózsza (*Aster linosyris* L.) a középhegységi száraz sztyepprétek, sziklagyepek növénye, előfordul a Nyugat- és Dél-Dunántúlon, valamint esetenként az Alföld homoki gyepeiben is. Magassága 60–80 cm, levelei keskeny-szalasak, szőrt állásúak, a termőhelytől, illetve a nevelési körülményektől függően az internódiumok hossza pár mm-től 1,5 cm-ig változik. Csak csöves virágokból álló sárga fészekvirágzatait nyár végén-ősszel hozza.

A vizsgálatokhoz fagyasztó-mikrotonnal készítettünk 60 mikron vastagságú keresztmetszeteket az aranyfűrt őszirózsza szárából, leveléből és gyökeréből. A metszetek fiatal, illetve idős növény szárának csúcsához közeli részéből (mintegy 10 cm-rel a csúcs alatt), fiatal, illetve idős növény levelének közepéből, illetve a gyökér gyöktörzshöz közeli részéből (mintegy 2 cm-rel a gyöktörzstől) készültek. A metszeteket festés nélkül, illetve toluidinkékkel festve, átvilágításos fénymikroszkóppal vizsgáltuk. A mikroszkópi felvételek digitális fényképezőgéppel készültek.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a szár és a levél esetében is az epidermisz külső fala a szokásosnál nagyobb mértékben vastagodott, ami a száraz körülmények között élő növényeknél fordul elő. Az aranyfűrt őszirózsza termőhelyi adottságai, miszerint a hegyvidéki dolomitokon és a Duna–Tisza közti homokos területeken a nap sugárzásának jobban kitett helyeken él, alátámasztják ezt a megfigyelésünket.

Az aranyfűrt őszirózsza szára kissé szögletes, a legtöbb esetben nyolcszögletű. Általános megfigyelés, hogy a legtöbb növény esetében a szár nyalábjai közül a nagyobb nyalábok a szögletek irányában vannak, a kisebbek pedig a szögletek közötti lapos felületek felé alakulnak ki. Az aranyfűrt őszirózsánál éppen fordítva találtuk, mert a szár szögleteinek irányában látjuk a kisebb nyalábokat és a szögletek közé esnek a nagyobbak.

A levelek keresztmetszeti képein láthatjuk, hogy a fiatal levelekben három, míg az idősebbekben öt nyaláb található. A központi, nagy nyaláb hancs részen kívüli szakaszán egy egysejtes soros béllel borított nagy skizogén járatot figyeltünk meg.

Kiemelnénk még, hogy a gyökérben a rhizodermisz sejtsora alatt az elsődleges kéreg szokásos alakú és méretű sejtjeihez viszonyítva eltérő alakú és méretű sejtekből álló, egy sejttrétegű hipodermisz alakul ki, amely inkább a száakra jellemző sajátosság.

4. VISNOVITZ T., KRISTÓF Z., VILÁGI I.: *A Mimosa pudica mechanoreceptorok és annak működése*. Hozzászól: DANCZA I., GRACZA P., ISÉPY I.

Ahogy arról előző év decemberében a Botanikai Szakosztály 1395. szakülésén beszámoltunk, a *Mimosa pudica* terciér pulvinusának adaxiális oldalán furcsa, ismeretlen funkciójú vörös színű sejteket fedeztünk fel. Ezekről a későbbi vizsgálatok kiderítették, hogy módosult gázcserenyílás melléksejtek. Hisztokémiai és direkt ingerlésen alapuló kísérleteink alapján már akkor is feltételeztük, hogy ezek a vörös sejtek mechanoreceptor funkcióval rendelkezhetnek, de akkor még konkrét, fiziológiai bizonyítékunk még nem volt.

Az elmúlt év kutatásainak eredményeként megismerhettük a feltételezett receptorsejtek membránján következő potenciálváltozásokat. Folytatva az elektronmikroszkópos vizsgálatokat, feltártuk a módosult gázcserenyílás-komplexum és a motorsejtek anatómiai kapcsolatait.

A *Mimosa pudica* a növényi elektrofiziológia kedvelt kísérleti alanya. A motorsejtek működéséről és elektromos változásairól az irodalomban nagy számú dolgozat jelent meg az utóbbi 50 évben (Összefoglaló dolgozatokat írtak a témáról SIBAKA 1962, 1969, PICKARD 1973, FROMM 1991). A mechanoreceptor sejteket eddig még senkinek sem sikerült leírnia (SHIMMEN 2001).

Elektrofiziológiai vizsgálataink eredményeképpen a vörös sejtekben olyan akciós potenciált sikerült mérnünk, melynek továbbterjedése alkalmas lehet a motorsejtek működésének iniciálására. A mechanikus ingerlést követően a membrán először hiper- majd depolarizálódott. Ismereteink szerint a hiperpolarizáció a motorsejtek lehetővé teszi az extracelluláris térből a  $\text{Ca}^{2+}$  ionok beáramlását, ami triggereli a  $\text{Ca}^{2+}$  felszabadulását a belső raktárakból. A  $\text{Ca}^{2+}$  megfelelő szignalizációs útvonalakon keresztül eredményezi a motoros sejtek depolarizációját. A plazmamembrán depolarizációjának hatására nyílnak meg a kiáramlási  $\text{K}^+$  csatornák. A  $\text{K}^+$  kiáramlik, és aquaporinokon keresztül a víz követi. Végül a vízvesztés a levelek záródását eredményezi.



Mind a fiziológiai, mind az anatómiai vizsgálatok megerősítették, hogy a terciér pulvinuszon felfedezett sejtek rendelkeznek a mechanorecepció képességével. Mechanikai ingerlés hatására a motorsejtek számára megfelelő akciós potenciált generálnak, és ez az akciós potenciál el is jut a motorsejtekhez az anatómiai viszonyoknak köszönhetően.

Irodalmi ismeretek alapján elkészítettük a vörös receptorsejtek lehetséges működési modelljét. A modell megalkotásánál sokat segített az a felismerés, hogy a mimóza motorsejtjeiben és a gázcserenyílások zárósejtjeiben nagyon hasonló folyamatok mennek végbe (WARD et al. 1995).

Összefoglalva: igazoltuk, hogy a módosult gázcserenyílás melléksejtek alkalmasak mechanoreceptorként működni, amit, mind az anatómiai struktúra, mind az élettani vizsgálatok egyértelműen igazolnak. Ezzel szemben további kutatás tárgyát kell, hogy képezze a működési modell biokémiai igazolása és a mechanikaitól eltérő szignál érzékelése. Annak tisztázása is szükséges, hogy a fentebb leírt rendszer az egyetlen létező út-e a mechanikai ingerek érzékelésére, vagy léteznek más alternatív útvonalak is.

Irodalom: FROMM J. 1991: Control of phloem unloading by action potentials in *Mimosa*. *Physiol. Plant.*, 83: 529–533. – PICKARD B. G. 1973: Action potentials in higher plants. *Bot. Rev.* 39: 172–201. – SHIMMEN T. 2001: Involvement of receptor potentials and action potentials in mechano-perception in plants. *Aust. J. Plant Physiol.* 28: 567–576. – SIBAOKA T. 1962: Excitable cell in *Mimosa*. *Science* 137: 226. – SIBAOKA T. 1969: Physiology of rapid movements in higher plants. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 20: 49–73. – WARD J. M., PEI Z.-M., SCHROEDER J. I. 1995: Roles of ion channels in initiation of signal transduction in higher plants. *The Plant Cell* 7: 833–844.

5. KOHUT I.: *Apró hagymások fenológiájának összehasonlítása szabadföldön és tetőkertben*. Hozzászólt: DANCZA I.

A hagymások sokrétű felhasználása közismert. Virágágyakban, szegélynövényként, balkonládában, vágott virágként sikeresen alkalmazzák őket.

A tető, mint különleges zöldfelület különleges igényeket támaszt a növényekkel szemben; hiszen az ide ültetett növények vannak leginkább kitéve az időjárás viszontagságainak, az ide kerülő növényeknek szárazságtűrőnek, szélstabilisnak és sugárazástűrőnek kell lenniük. Ezen feltételeknek leginkább a pozsgás növények tesznek eleget, leggyakrabban a *Sedum* fajokkal találkozhatunk a tetőkertben.

A *Sedum* fajok egyhangúságának megtörését célozzák többek között a hagymások, mint virágzó növények. Kísérletünkben hét apró hagymás, *Allium moly*, *A. sphaerocephalon*, *Crocus sativus*, *Muscari armeniacum*, *Narcissus tazetta* 'Minnow', *Tulipa tarda*, *T. bakeri* 'Lilac Wonder' (melyek magassága nem haladta meg az 50 cm-t) és egy rhizomás növény, *Anemone coronaria* tetőkerthi körülmények között való viselkedését vizsgáljuk.

A vizsgálat során a kiültetett növények esetében fenológiai fázisaik hosszúságát, a virágzási idő alakulását, szaporodásbiológiai tulajdonságaikat kísérjük figyelemmel és hasonlítjuk össze szabadföldbe kiültetett társaikkal, illetve díszítőérték vizsgálatot végzünk, ún. bonitálás vizsgálat segítségével.

Az alábbi táblázat a virágzási idő alakulását tartalmazza szabadföldön és balkonládában.

Kísérleti növények	Virágzási idő	
	szabadföldön	tetőkertben
<i>Allium moly</i>	05. 25. – 06. 14.	05. 16. – 06. 03.
<i>Allium sphaerocephalon</i>	07. 03. – 07. 22.	07. 02. – 07. 25.
<i>Crocus sativus</i>	10. 15.	10. 15.
<i>Muscari armeniacum</i>	04. 12. – 05. 04.	03. 08. – 04. 20.
<i>Narcissus tazetta</i> 'Minnow'	04. 08. – 04. 29.	04. 13. – 04. 26.
<i>Tulipa tarda</i>	04. 13. – 04. 26.	04. 09. – 04. 25.
<i>Tulipa bakeri</i> 'Lilac Wonder'	04. 26. – 05. 12.	04. 19. – 04. 29.
<i>Anemone coronaria</i>	04. 26. – 05. 20.	04. 25. – 05. 12.

A táblázatból kitűnik, hogy szinte minden növény esetében megfigyelhető néhány napos eltérés a virágzási idő alakulásában, amely az eltérő időjárási paramétereknek is köszönhető. Pontos eredmények megállapításához és helyes következtetések levonásához, természetesen további évek vizsgálata szükséges.

- (6. TAR T., SCHMIDT G.: *Őshonos fészkesek virágzásbiológiai vizsgálata.*) – elmaradt.  
 7. GÖGH R., G. R.-NÉ DRAHOS Z.: *Egy elfeledett gyógynövényes kert (adatok Halimba környékének flórájához).*  
 8. BÉNYEINÉ HIMMER M., REMÉNYI M. L., GRACZA P.: *Újabb szövettani vizsgálatok növények levélalapjain.*

#### 1404. szakülése, 2004. november 22.

1. BALOGH L., PINTÉR I.: *Inváziós Helianthus-állományok kromoszómaszám-vizsgálati eredménye: egyik sem H. decapetalus.* Hozzájárult: CSONTOS P., DANCZA I., PINTÉR I.

A napraforgó (*Helianthus*) nemzetség különböző okokból termesztett képviselői közül többnek elvadulási, sőt adventív areálján való meghonosodásáról is ismertek adatok. A természetvédelmi problémát ugyanakkor nem a ritka kerti szökevények – pl. *H. pauciflorus* Nutt. (syn.: *H. rigidus* /Cass./ Desf.;  $2n = 102$ ), *H. × laetiflorus* Pers. (*H. pauciflorus* subsp. *subrhomboides* × *H. tuberosus*;  $2n = 102$ ) – hanem a csicsóka fajcsoportba (*H. tuberosus* agg.) tartozó szárgumós évelő taxon(ok) spontán terjedése jelenti. Utóbbi a XX. század második felében Európa több országában jelentős inváziós elemmé, főként folyóvizek menti özöngyommá vált. E növényt a nyugat-európai szerzők zöme és a kelet-európaiak egy része a *H. tuberosus* L., a kelet-európai szerzők másik része viszont a *H. decapetalus* L. fajhoz tartozónak véli. A többségi vélemény legfőbb alapja a közép-európai flóramű (WAGENITZ in HEGI 1968) állásfoglalása, amelyből kiderül, hogy a WAGENITZ által Amerikába határozásra kiküldött európai herbáriumi példányokat – a nemzetség legjobb ottani szakértője – HEISER a *H. tuberosus* L. vad alakjaként azonosította (*H. tuberosus* L. s. l., *H. decapetalus* auct. eur. centr. non L.). A szóban forgó európai növény ugyanakkor mind a termesztett csicsókáktól (*H. tuberosus* L. s. str.), mind az igazi észak-amerikai *H. decapetalus* L.-től oly jelentékeny alaktani eltéréseket mutat, amely a megnyugtató azonosítás tekintetében óvatosságra int. A hazai folyóvizek jelentős része mellett is özön-növényként fellépő, így Magyarországon is természetvédelmi gyomnak minősülő *Helianthus*-taxon(ok) helyes meghatározásához való közelebbi jutás érdekében szerzők a *H. tuberosus* agg.-ba tartozó három Vas megyei állomány kromoszómaszámát vizsgálták. Lelőhelyeik: a) Szombathely, Perint városrész, Perint patak partja; b) Körmend, Alsóberkifalu városrész, Csörnöc-Herpenyő patak partja; c) Rábagyarmat, Rába folyó partja. Mindhárom populációból vett minta esetében  $2n = 102$  volt a kromoszómaszám. A meghatározás szempontjából fenetikusan szóba jöhető fajok eddig ismert kromoszómaszáma típusait tekintve ezek nem a *H. decapetalus* L. ( $2n = 34, 68$ ) fajhoz tartoznak. Amennyiben feltételezzük, hogy nem a *H. decapetalus* L.-nek egy eddig ismeretlen, hexaploid rasszáról van szó, úgy a kromoszómaszám alapján a *H. tuberosus* L. ( $2n = 102$ ) és a *H. strumosus* L. ( $2n = 68, 102$ ), illetve esetleges hibridjük jöhet még szóba.

2. FARKAS Á., KOCIS M., PÁL R., CSETE S.: *Az Elymus elongatus 'Szarvasi-1' energiafű összehasonlító morfológiai vizsgálata a hazai Elymus (inc. Agropyron) fajok körében.* Hozzájárult: DANCZA I.

Az *Elymus elongatus* (magas tarackbúza) szinonim nevei: *Agropyron elongatum* (Host) Beauv., *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *E. pontica* (Podp.) Holub, *Elymus elongatus* (Host) Runemark, *E. varnensis* (Velen.) Runemark, *Lophopyrum elongatum* (Host) A. Löve, *Thinopyrum ponticum* (Podp.) Liu et Wang (a nemzetközi taxonómiai adatbázis által legújabbban elfogadott név ez utóbbi).

A magas tarackbúza pontusi-mediterrán faj, Magyarországon szikészeken és sós homokterületeken tenyészik. A Tiszántúlon a hortobágyi Kékesi-réten (MOLNÁR 1991), valamint a Duna–Tisza közén Kunpeszérén (VIDÉKI et al. 1997) és Tiszaalpár mellől (SZIGETVÁRI 2004, *ex verb.*) ismerjük populációit.

A 'Szarvasi-1' energiafű a hazai *Elymus elongatus* és más közép-ázsiai eredetű szárazságtűrő és erős növekedésű *E. elongatus* egyedek keresztezéséből jött létre. A nemesítési munka célja egy olyan fűfajta előállítása volt, amely az ökológiai szélsőségekkel szemben ellenálló, illetve nagy szárazanyag-tömegű, jó minőségű nyerscellulózot termelő, energetikai, papíripari, rostipari, építőipari, takarmányozási hasznosításra alkalmas (JANOWSKY et al. 2004).

A morfológiai és hisztológiai összehasonlító vizsgálatokat az alábbi taxonok bevonásával végeztük el: *Agropyron pectiniforme* (syn. *A. cristatum*), *Elymus repens* (syn. *A. repens*), *E. hispidus* (syn. *A. intermedium*), *E. elongatus* alapfaj és 'Szarvasi-1' fajta.

Az *E. repens* és az *E. hispidus* tarackos és nem sűrűn gyepes, ezzel szemben az *E. elongatus*-nál nincsenek tarackok.

Az *A. pectiniforme* kb. 25–60 cm magas. Az *E. repens* 40–120 cm-es szárat növeszt, az *E. hispidus* akár



a 150 cm-t is elérheti. Az *E. elongatus* alapfaj 50–200 cm, a 'Szarvasi-1' fajta jó termőhelyi körülmények között akár 180–200 cm-re is fejlődhet.

A szár szövettani sajátosságait az *E. elongatus* 'Szarvasi-1' és *E. hispidus* taxonoknál vizsgáltuk. Az interodium felépítésére jellemző egy belső és egy külső nyalábkör, a belső körben a nyalábok mérete nagyobb. A nyalábok szklerenchimahüvellyel körülvettek, illetve nyalábsapkával rendelkezhetnek. A külső nyalábok szklerenchimatikus nyalábsapkája gyakran közvetlen kapcsolatban áll az epidermisz alatti szklerenchimahüvellyel.

A nodusok külső részén elhelyezkedő nyalábok nagyon erőteljes szklerenchimatikus nyalábsapkával rendelkeznek, melynek alakja eltérő lehet az egyes fajoknál: az *E. elongatus*-nál kukoricaszem alakú, míg az *E. hispidus*-nál ovális.

A levél morfológiai jellemzői közül figyelembe vettük a levélhüvely és a levéllemez bélyegeit, illetve a nyelvecske és a fülecske alakulását. A levélhüvely egyik éle az *E. hispidus*-nál mindig pillás; ez a bélyeg néha az *E. elongatus*-nál is megfigyelhető, de ott a pillák kevésbé kifejezettek, viszont itt a levélhüvely felszíne fiatal korban rányomottan szőrös.

A levéllemez az *E. elongatus*-nál rendszerint begöngyölt, ezt a tulajdonságot a 'Szarvasi-1' esetében nem éreztük kihangsúlyozottnak. A levéllemezen az erezet mindkét taxonnál feltűnően erőteljes, felületén és a levél szélén erős tüskézettség figyelhető meg. A friss levelek színe szürkészöld. Az *A. pectiniforme* levéllemezeinek színi oldala egyenletesen szőrözött.

A nyelvecske az *E. repens*-nél és *E. hispidus*-nál hártás, levágott; az *E. elongatus*-nál hártás, fogazott. A fülecske az *A. pectiniforme*-nél nem figyelhető meg, az *E. hispidus*-nál és az *E. elongatus*-nál közepes hosszúságú, míg az *E. repens* és a 'Szarvasi-1' esetében hosszú.

A levélben a kollaterális zárt nyalábok egy sorba rendeződnek. Az *E. elongatus* fajnál és a 'Szarvasi-1' fajtánál a szklerenchimatikus nyalábsapka jóval fejlettebb, mint az *E. hispidus*-nál. Az *E. elongatus* esetében a szilárdítósejtek fala is jóval nagyobb mértékben vastagodott.

A fűzér minden tarackbúza fajnál hosszú, szálas, kivéve az *A. pectiniforme*-t, ahol a virágzat rövid és tömött. A fűzérké az *A. pectiniforme*-nél sűrűn helyezkednek el, de egymástól fésűsen elállók. A többi tarackbúza faj esetében a fűzérké egymástól távolabb állók, a gerinchez simulók (a 'Szarvasi-1' esetében azonban virágzaskor feltűnően elállóak). Az *E. repens*-hez viszonyítva az *E. elongatus*-nál a fűzérké egymástól távolabb állnak. Az érett fűzérén a fűzérké az *E. repens* esetében jelentősen átfednek, kb. a következő feléig érnek. Az *E. hispidus*, az *E. elongatus* és a 'Szarvasi-1' esetében egymás után következnek, illetve a csúcsi részen kissé átfednek.

A fűzérkében az *E. repens* és *E. hispidus* fajoknál 4–8, az *E. elongatus*-nál 5–11, a 'Szarvasi-1'-nél pedig akár 13–15 virág is előfordulhat.

A pelyva az *A. pectiniforme* fűzérkéjének feléig, kétharmadáig ér, az *E. repens*-nél a fűzérké kétharmadáig, az *E. hispidus*, *E. elongatus* és 'Szarvasi-1' taxonoknál a fűzérké harmadáig. A pelyva az *A. pectiniforme*-nél 1–3, a többi taxon esetében 3–7 erű. A pelyva felszíne az *E. elongatus*-nál sima (csak a középerén lehet néhány tüske); csúcsa az *E. repens*-nél kihegyezett, az *E. hispidus*, az *E. elongatus* és a 'Szarvasi-1' esetében tompás vagy levágott.

A külső toklás az *A. pectiniforme*-nél rövid szálkás, az *E. repens*-nél hegyes, az *E. hispidus* és az *E. elongatus* esetében pedig tompás, szálkátlan.

A jövőben további morfológiai és szövettani vizsgálatokat tervezünk, a mintaszám növelésével (a minták különböző populációkból, több egyedről és eltérő fenológiai fázisokból származzanak). Választ keresünk arra a kérdésre is, hogy az eltérő termőhelyi viszonyok hogyan befolyásolják az alak- és szövettani bélyegeket és a vizsgált taxonok szárazanyag-tartalmát.

3. CSETE S., PÁL R.: *Ha jó a kezdet, fordulhat-e még rosszra is? – Gondolatok az Elymus elongatus (Host) Runemark özőnfűjé válásának lehetőségéről.* Hozzászolt: BALOGH L., CSONTOS P., HUDÁK K., JAKAB G., MATUS G., PÁL R., PINTÉR I., SZABÓ R.

(4. NAGY A.: *Új adatok a Kisalföld flórájának ismeretéhez.*) – elmaradt.

5. JAKAB G.: *A Montia linearis (Dougl.) Greene Magyarországon és további adatok a Dél-Tiszántúl flórájához.* Hozzászolt: BALOGH L.

6. VOJTKÓ A.: *Társulástani paraméterek és a fajkészlet változása erdőtársulásokban egy 10 éves újrafelvételezés eredményeként.*

7. BARINA Z.: *A Gerecse flóraművének előmunkálatai.* Hozzászolt: BALOGH L., BUGÁR-MÉSZÁROS K., HÁZI J., VOJTKÓ A.

8. FRENDL K., BALOGH L.: *Etnobotanikai és etnomedicinális adatok Gyimesközéplek térségéből.* Hozzászolt: CSONTOS P., VOJTKÓ A.

Etnobotanikai és etnomedicinális kutatómunkánkat 2004 júliusában végeztük Gyimesközéplek térségében: Hidegsegháza patakán, Bükkháza patakán, Barackos patakán, valamint Jávárdipatakán. Elsődleges célunk a vadon termő, ember- és állatorvoslásban felhasznált növények ismeretéhez kapcsolódó adatok lejegyzése volt, de rögzítettük a táplálkozásban, és a háziiparban felhasznált vadon termő növényekhez kötődő ismereteket – népi elnevezéseket, azok eredetét, valamint a felhasználási módokat –, továbbá a mérgező növények, valamint a tetőfűszerek növényeinek ismeretét.

Kéthetes gyűjtésünk során százhetven növényfajról gyűjtöttünk adatokat; száznyolcvankettő népi növénynevet jegyeztünk le. Általában azon fajoknak vannak népi elnevezéseik, amelyekhez valamiféle ismeret kapcsolódik; tehát vagy az ember számára hasznos növény – melyet a gyógyításban, a háziiparban vagy a táplálkozásban használnak fel –, vagy pedig mérgező növény. Ritkán van népi nevük azon fajoknak amelyekkel az ember nem kerül kapcsolatba az előbb leírt módokon. Egy fajnak sok esetben több népi neve is van, de gyakran előfordul az is, hogy több fajnak azonos az elnevezése. Utóbbi esetre jellemző példa a „szentjánosvirág”, melyet a *Geranium pratense* és a *Trollius europaeus* fajokat illetik. „Epefűnek” hívnak több tárnicsfajt is, pl. *Gentiana cruciata*, *G. asclepiadea* és *G. pneumonanthe*, de a tárnicsokra általában több megnevezésük is van: „májburján”, „epefű”, „gyertyánfagyűker”, „gyertyafű”.

A táplálkozásban legjellemzőbben használt növények: a *Bunias orientalis*, népi nevén „borsoslenkő”; *Sinapis arvensis*, „rabcsont”; valamint a *Taraxacum officinale*, „cikóriavirág”, melyeknek tavaszi zsemege leveleiből levest készítenek. A *Tussilago farfara*, „podbánlapi” leveleit pedig darált hússal és rizzsel megtöltve ún. „galuskát” főznek.

Mintegy húsz növényfajt jegyeztünk le, amelyeket jellemzően az állatorvoslásban használnak, de az adatközlők az általuk ismert növényekre a legtöbb esetben azt mondják: „úgy jó embernek, mint állatnak és”, azaz a legtöbb növényt az ember-, és állatorvoslásban egyaránt használják. A népi orvoslásban általánosan jellemző analógias gondolkodás a gyimesi népi orvoslásban és növényhasználatban is érvényesül: sárga virágú növényeket használnak sárgaság, májbetegség gyógyítására, míg fehér virágúakat fehérfolyásra (színanalógia). A növényfajok népi nevei gyakran tükrözik felhasználási módjukat, mint például a „bergőburján” esetében (több kosborfélé is így neveznek, pl. *Gymnadenia odoratissima*) amelyeket nemi izgatószerként ismernek. A „bergőburján” felhasználásában igen érdekes, hogy a növény földalatti részének alakja alapján külön javasolják férfiaknak és nőknek: „Amelyiknek két golyója és egy olyan hosszukója van az férfinak való, amelyiknek két táblája van az nőnek való...”

Mivel ezen adatok csak a kora nyári aspektus növényzetéhez kapcsolódnak, munkánk korántsem tekinthető befejezettnek, inkább tájékoztató felmérésnek. Tervezzük a vizsgált települések népi növényismeretének és komplex népi orvoslásának felmérését őszi és tavaszi időszakban is.

#### 1405. szakülése, 2004. november 29.

1. SZABÓ I.: *Hazánk kultúrnövényei – a növényhatározóink tükrében.* Hozzászolt: PENKSZA K.

A magyarországi termesztett növények, a honosított, továbbá az őshonos vadon élő és kultúrváltozatokkal bíró fajok mennyisége számomra meglepően magas. Elhatároztam, hogy botanikai szempontból feldolgozva elsősorban a növényhatározók, flóraművek, régi füvészkönyvek és herbáriumok adatait gyűjtöm össze, egy-két meghatározó gazdasági növénytan- és kézikönyvvel együtt. A Magyarország kultúrflórája sorozat még nem teljes, és a megjelent kötetek jelen áttekintésünk számára egyelőre túlzottan részletesek.

Jelenleg alapvető kultúrnövény taxonómiai kérdésekről és két növényhatározó (JÁVORKA és SOÓ 1951) és egy tankönyv (TERPÓ 1987) feldolgozásáról számolok be.

Ebben a három műben összesen 1251 termesztett honosított és őshonos, kultúrváltozattal bíró növényfaj fordul elő. Megállapítható, hogy a fajkészlet fél évszázad alatt sokat változott, és módosult a kultúrtaxonómiai besorolás is.

A változékonyság alapján három csoport van: monomorf, polimorf és politipikus kultúrfajok. A gazdasági növények rangfokozatainak használatát a Botanikai és a Kultúrnövény Kódex együttesen szabályozza (1980). A fajták a természetes fajok fajon belüli egységeivel nem azonos értékűek, de azok bármelyikéből előállíthatók. A kollektív kultúrfaj fajtarendszere mesterséges, csaknem valamennyi fajon belüli kultúrtaxon-kategória fellelhető benne aszerint, hogy vadon termő alapfajokból álló gyűjtőfaj-e, vagy éppen multihibrid kultúrfaj.

A kultúrnövények taxonómiai megítélésére, a prioritás elvére nagy gondot kell fordítani. Ilyen nagy fajsáma és összetett problémakörre tekintettel az új növényhatározó kultúrnövény anyagát külön felelős bevonásával indokolt megszerkeszteni.

2. LÁSZLÓ-BENCsik Á.: *Ezredévi magbank – célok és realitások.*



3. ILLYÉS Z.: A velencei-tavi úszólápok botanikai felmérésének eredményei. Hozzászolt: MÁNYOKI G.

A Velencei-tó nyugati medencéjének egybefüggő nádasainak nagy része úszóláp. 2004-ben az úszólápi és a szomszédos parti nádasok botanikai feltárása során elkészítettem a tó vegetációtérképét, valamint a terület flóralistáját. A védett és ritka növényfajok GPS-szel történő adatgyűjtése lehetőséget ad ezen fajok jövőbeni monitorozására.

A területre vonatkozó szakirodalomban szereplő edényes növényfajokon túl 29 Velencei-tóra új növényfajt találtam, és az úszólápról kimutattam 13 növényfajt, melyeket a szakirodalom korábban csak a Velencei-tó parti élőhelyeiről említ. Az új növényfajok közül 4 védett: *Carex paniculata*, *Dryopteris dilatata*, *Epipactis palustris*, *Sonchus palustris*. A tóparti élőhelyeinek gyakori gyomnövényei közül az *Ambrosia artemisiifolia* és az *Eleagnus angustifolia* is megjelent úszólápi élőhelyeken. Új fásszárú fajai az úszólápoknak a *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus* és a *Sorbus aucuparia*.

A szakirodalomban úszólápról közölt növényfajok közül 22 fajt nem találtam meg több mint 30 alkalommal tett terepbejárásaim során. Az *Orchis laxiflora* ssp. *palustris*, melynek korábban is csak egy ismert úszólápi előfordulása volt, korábbi élőhelyével együtt tűnt el, de a parton és a közeli Dinnyési-fertő területén nagy számban fordul elő. Három körtefaj (*Pyrola media*, *P. minor*, *P. rotundifolia*) a BALOGH MÁRTON által leírt „*Pyrola*-s rekettyés” társulással, valamint a Velencei-tavon a szukessziós sorban az úszólápi füzeseket felváltó „fehérmáras láperdő” társulással együtt tűnt el. A *Urtica kioviensis* ugyancsak nem került elő korábban leírt élőhelyeiről.

További védett fajok a területen a tőzegmohák mintegy 15 db előfordulással (eddig azonosított fajai: *Sphagnum angustifolium*, *S. fallax*, *S. fimbriatum*, *S. palustre*, *S. squarrosum*), a *Dryopteris carthusiana* a zártabb úszólápi füzesekben, a *Carex appropinquata* nagyrészt úszóláp szegélyekben, a *Cirsium brachycephalum* a szikesedő úszóláp szegélyekben és a parti nádasokban, valamint a tó talán legnagyobb értéke, a *Liparis loeselii*. A három nádtáblából is kimutatott, mintegy 2000 töves *L. loeselii* állomány a hazai legnagyobb populációja ennek a fokozottan védett orchideának.

A Velencei-tó 1980-as évek végétől az 1990-es évek közepéig tartó vízszintesülkésének és eutrofizációs hullámának következtében számos élőhely sérült vagy szűnt meg, melyet a gyomok előretérése és egyes lápi fajok eltűnése is jelez. Az úszólápok központi területein viszont értékes élőhelyek maradtak fenn, melyek értékes lápi flórájukkal regenerációs központjai lehetnek a környező élőhelyeknek.

4. JUHÁSZ T., BÁN Á., VOJTKÓ A.: Vegetációtérképezés és vegetációértékelés a Tardonai-dombság északi részén. Hozzászolt: CSIKY J., SOMLYAY L., SZABÓ I.

5. VOJTKÓ A.: A 2004-es terepi év új florisztikai adatai az Északi-középhegység területéről. Hozzászolt: BAUER N., BUGÁR-MÉSZÁROS K., PENKSZA K., SZABÓ I., TÖRÖK P.

6. MÁNYOKI G.: Faállomány-szerkezeti és erdődinamikai vizsgálatok a Ropolyi Erdőrezervátum területén. Hozzászolt: MÁZSA K., TÖRÖK P.

7. ARANY I., MATUS G., TÖRÖK P.: Nagyvadkizárás hatása két déli-bükki erdőtársulásban: produktivitás és a reprodukív siker. Hozzászolt: PENKSZA K., VOJTKÓ A.

A Délkeleti-Bükken igen erős a nagyvad általi zavarás. A nagyvad hatásának hosszú távú vizsgálatára indult az ún. vadkár program (1991, LESS NÁNDOR és VOJTKÓ ANDRÁS kezdeményezésére). Ennek keretén belül, fajgazdag endemikus dolomit tölgyesben (*Cirsio pannonicum-Quercetum pubescenti-petraeae* Less) és dolomit bükkösben (*Epipactio atrorubentis-Fagetum* Less) végzett nagyvadkizárásos vizsgálat eredményeit mutatjuk be ökológiai és természetvédelmi szempontból.

2004 nyarán mindkét társulásban, 20 m × 20 m-es állandó kvadrátpárban (12 éve bekerített és a nagyvad számára szabadon hozzáférhető) meghatároztuk a fajokat és a fajonkénti virágzó hajtásszámot. Kvadrátonként kijelölt 12 db 1 m × 1 m-es kiskvadrátban felvettük a teljes fajlistát, és további 12 db 25 cm × 25 cm-es kiskvadrát teljes földfelszíni fitomasszáját gyűjtöttük, majd szárítás után holt, dudvanemű (*Dicotyledonopsida*, *Orchidaceae* és *Liliaceae*) és fűnemű (*Poaceae* és *Cyperaceae*) frakciókra bontottuk. Arra kerestük a választ, hogy miben különbözik a társulások bekerített és legelt kvadrátjainak fajösszetétele, produktivitása és reprodukív sikere, illetve milyen következményekkel jár a legelés természetvédelmi szempontból.

A dolomit tölgyes esetében a bolygatott, másodlagos és mesterséges termőhelyek fajai (BORHIDI 1993) nagyobb gyakorisággal voltak jelen a legelt kvadrátban ( $P = 0,057$ ). A dolomit bükkös esetében a természetes termőhelyek fajai szignifikánsan nagyobb gyakorisággal voltak jelen a bekerített kvadrátban ( $P < 0,001$ ). Mindkét társulásban, a bekerített kvadrátban jelentősen megnőtt a lágyszárú szint élő fitomassza tömege (tölgyes:  $P = 0,006$ ; bükkös:  $P < 0,001$ ), a legjelentősebb eltérést a dudvaneműek mutatták (tölgyes:  $P = 0,002$ ; bükkös:  $P < 0,001$ ). A dolomit tölgyesben a bekerítést követően a holt fitomassza tömege is szignifikánsan nőtt

( $P = 0,028$ ). A dudvanemű csoport reprodukzív sikere – virágzó hajtásaik számát tekintve – mindkét társulásban magasabbnak bizonyult a bekerített kvadrátban (tölgyes:  $P = 0,001$ ; bükkös:  $P = 0,016$ ). A fűnemű csoport a dolomit tölgyesben magasabb reprodukzív sikert ért el a legelt kvadrátban ( $P = 0,008$ ). Mindkét társulásban, a természetes termőhelyek fajainak reprodukzív sikere a bekerített kvadrátban szignifikánsan magasabb volt, mint a legelt kvadrátban (tölgyes:  $P = 0,012$ ; bükkös:  $P = 0,035$ ).

A jelenlegi nagyvadállomány túlzott mértékű zavarást jelent mindkét társulás számára. Ez a zavarástűrő fajoknak és (a tölgyes esetében) a társuláskötő füveknek kedvez, számos faj szaporodási esélye azonban csökken. Hosszabb távon fennáll a növényközösségek eljellegtelenedésének veszélye. A megelőzés leghatékonyabb módja a nagyvadállomány csökkentése lehet.

Az 1. és 3. szerző munkáját a KvVM Környezettudományi Tanulmányi Ösztöndíja támogatta.

A 2. szerző munkáját a Békésy György Posztdoktori Ösztöndíj támogatta.

8. VONA M., PENKSZA K., HERCZEG E.: *Eltérő gazdálkodás során kialakított és fenntartott gyepek vizsgálata kunhalmokon*. Hozzászólt: CSIKY J., DANCZA I., TÖRÖK P., VOJTKÓ A.

9. BARINA Z., NÉMETH CS., PIFKÓ D.: *Gyűjtőúton Dél-Albániában*.

#### 1406. szakülése, 2004. december 13.

##### JENEY ENDRE emlékére

1. DANCZA I., BARINA Z., MÉSZÁROS J., DOMOKOS Zs.: *Jeney Tanár Úr*.

2. BARINA Z.: *Jeney Endre herbáriuma*. Hozzászólt: DANCZA I., FEKETE G., SIMON T.

3. BÍRÓ M., BALOGH L., BARABÁS S., BOTTA-DUKÁT Z., DANCZA I., PINKE GY., RUPRECHT E.: *Kárpátlás, avagy egy Kárpát-medencei tanulmányút Jeney Tanár Úr társaságában*. Hozzászólt: JENEY H., LISZT A., SZILAS P.



## KÖNYVISMERTETÉS

GRACZA P.: **Növénysszervezet**

Felsőoktatási tankönyv, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest, 2004

A tankönyv főiskolai biológia oktatás elősegítésére készült. Az 594 számozott oldal terjedelmű kötet gazdagon illusztrált. A hét fejezet szerinti számozásban 516 rajzos és fekete-fehér fotót tartalmazó ábra van, sok esetben A, B vagy I., II al-sorszámozással. Az igen illusztratív színes táblák száma 12, amelyek használatát megnehezíti a felvételek sorszámzásának hiánya. Nagyon sok részlet és ábra a szerzőtől eredetiség megjelölést visel, olyan esetben is, amikor a tárgy régről ismert, s csak a rajz fűződik a szerző nevéhez (pl. 4.15., 4.48. ábra). Esetenként viszont a szerző neve hiányzik (pl. 4.39/I. ábra). Az irodalomjegyzékben 34 mű van felsorolva. Vannak azonban az irodalomjegyzékben nem szereplő hivatkozások is (pl. I. színes tábla: Uránia; 298. oldal: GRACZA 1988). Tudni való, hogy Strasburger – és nem Strassburger – nem mai (litt. cit. 1978) társszerző, hanem egy általa alapított, immár 35. kiadást (2002) megért tankönyv tiszteletbeli neve. A név egyébként a 17–18. oldalon is rosszul van írva, pedig a közölt dedikált fényképen eredeti kézírással is szerepel! A hét fejezetben belül az alfejezetek nincsenek számozva. Decimális számozás, vagy a különböző rangfokozatú címsorok jól megkülönböztethető szedése megkönnyítené a használatot. Az kifejezetten zavaró, illetve szakmai tévedés, hogy a hajtásos növények reproduktív szervei (385. oldal) a telepes növények reproduktív szervei (377. oldal) cím alá vannak besorolva! Egy fejezetcím kétszer szerepel: 26. oldalon (ugyanaz a tartalomjegyzékben alcímként) és a 29. oldalon.

A szerző szakít a nemzetközi gyakorlatban is általános eljárással, hogy létezik egy tankönyv, és az ún. praktikum tartalmazza a kísérletek és vizsgálatok gyakorlati kivitelét. Ez a könyv általános tankönyvként tárgyalja a tananyagot, vagyis kétségtelenül több helyen részletesebb, mint az eddigi gyakorlat volt. Ez az anyagbeli bővülés üdvözlendő, amennyiben jól rendszerezett.

A bevezetést a növényi ismeretek kialakulásának történetével kezdi. Ebben először a nemzetközi ismeret-alapok kialakulását egy részletes felsorolás zárja, a magyarországi kutatók munkásságának megemlékezésével. Elsőként a növényi szervezet differenciálódási fokozatai a 83. oldalig, majd a sejttan következik a 182. oldalig, ezt a szövettan követi a 244. oldalig. Figyelemre méltó, hogy a szerző nem követi a valódi alapszöveteket, a mechanikai, a kiválasztó- és váladéktartó szöveteket (sőt abszorpciós szövetet) megkülönböztető új szemléletet (ld. TURCSÁNYI et al. 1995, HARASZTY et al. 1999) és mind alapszövetnek fogja fel, ami sem a bőr-, sem a szállító-szövet(rendszer)hez nem tartozik.

A szervtani részen (325. oldaltól) a külső morfológiai és a szöveti felépítést együttesen ismerteti, több helyen törzsfelföldési kérdéseket is érint. Zavaró, hogy csak a 4. fejezet viseli a növénysszervtan címet, holott az 5., a 6. és a 7. is azt tárgyalja. Érthetetlen, hogy miért tartozik a szár elsődleges szöveti felépítése cím (306. oldal) alá a másodlagos vastagodás (313. oldal), továbbá a levél (így! 325. oldal, minden további taglalás nélkül 43 oldalon keresztül).

Egy jelentős fejezetben részletes szövettani leírást ad a szár másodlagos vastagodásának típusairól (315. oldal). Ezt követi, mint különleges vastagodás a káposzta-félék fő tengelyének gyarapodása (meduláris vastagodás) és folytatja a kövirózsa szárának ábrázolásával, mint kortikuláris vastagodás példájával. A kövirózsa ábrája tévesként fogható fel, mert a szár szukkulencia nem kövirózsa-jellemző. A hivatkozott szerzők ezt egyértelműen külön fejezetben elsődleges vastagodás fogalma alatt tárgyalják (TROLL 1959, RAUH 1950). Világos szerkesztési elv esetén ezt a két vastagodási típust érdemes lett volna elkülöníteni, miként a két hivatkozott tankönyvszerző is teszi.

A reproduktív szervekre rátérve, részletes szaporodásbiológiai ismeretek közlése mellett sajnálatos, hogy a SÁRKÁNY S. (1993) által oly intenzíven képviselt „kétszakaszos fejlődésmenet” helyett a szerző visszatér a „nemzedékváltozás” megjelölésre. Az ugyan kétségtelen, hogy a kétszakaszos fejlődésmenet elfogadásának megkísérlése a magyar nyelvterületre vonatkozott, de mindenképpen helyes kísérlet, mert az értelmezést pontosabban fejezi ki.

A legkevésbé sem tekinthető korszerű feldolgozásnak a virágzatokat tárgyaló fejezet (482. oldaltól). Itt ugyanis a szerző nem vesz arról a tényről tudomást, hogy a virágzatok osztályozásánál TROLL (1964) munkája óta általában elterjedt az a felfogás, hogy az osztályozás alapja a virágzat nyílt vagy zárt volta. Töle függetlenül, de teljesen azonos elveket láthatunk STEBBINS (1973) munkájában is. TROLL ismerte fel, hogy a homológia csak akkor kereshető a szervek összehasonlításában, ha az elágazás alapján történő osztályozás helyett nyílt és

zárt virágzatokat, mint a főtengey alapvető tulajdonságát vesszük figyelembe osztályozási alapként. Továbbá egyszerűbb osztályozást tartott ezen az alapon elfogadhatónak, mint az a magyarországi tankönyvekben szokásos volt. Sajnos szerzőnk pontosan ellenkező úton ment. Az egyszerű fürtös virágzatok példáját tovább szaporította, ilyen a „kerék” virágzat, amiről nem tudhatjuk, hogy miben különbözik az alapvirágzatoktól, pl. az ernyőtől. Még ennél is súlyosabb hibaként értelmezhető a „lepény” és „serleg” (*Ficus carica*) tárgyalása az egyszerű fürtök között éspedig azért, mert az általunk ismert összes nemzetközi és magyar irodalomban a bogas virágzatok csoportját zárják. Sajnálatosan a serleghez tartozó ábra is hibás, ezen ugyanis a serleg zárt, felül összenőtt virágzatként kerül ábrázolásra, holott közismert az alapvető biológiai ok, hogy a fejlődése kezdetén a csücsán levő nyíláson hatolnak be és ki a megtermékenyítést végző darazsak. Mindez a valóságnak megfelelően szerepel RAUH (1950) munkájában bogas elágazó virágzatként értelmezve a rokonsági kapcsolatok alapján, ugyanígy értelmezi a közismert egyetemi jegyzetben SÁRKÁNY S. és HARASZTY Á. (1993).

A virágzatok tárgyalásában és a mellékelt ábrák összhangjában (482. oldaltól) értelem szerűen rengeteg súlyos tévedés van a nem követett modernebb felfogáshoz képest. Ilyenek pl.: a buga nem fürtös fürt, az egy másik virágzat, összetett virágzatoknál nem lehetséges, hogy a fő- virágzat nyílt az oldalágak zártak stb. Ugyanilyen természetű hiba, hogy TROLL (1964) értelmezése alapján az ún. bogas virágzatok nem önálló virágzatok, hanem csak elágazások. Itt kell kijelenteni, hogy a helyes virágzati osztályozás esetén az egész sokkal áttekinthetőbb és egyszerűbb lesz, ami egy tankönyv esetében alapvető követelmény. Az elavult rendszer követése miatt keveredik szerzőnk az egyik legsúlyosabb ellentmondásba az egész tankönyvet illetően. A tankönyv 489. oldalán olvasható, hogy „az ősi virágzat típusa a fürt volt”. Ez a kijelentés teljesen ellentétes STEBBINS (1973) álláspontjával, szerinte a leveles bog, tehát a zárt virágzat az ősi, valamint WEBERLING szóbeli előadásával (6. Növényanatómiai Szimpózium Keszthely 1991. 08. 29., ugyanez az előadás nyomtatásban Botanikai Közlemények, 79. kötet, 179–184 oldal). Itt pontos levezetést ad a zárt virágzatok nyíltá alakulásáról, aminek az eredménye a fürtös virágzat kialakulása. Ezt a folyamatot ugyanilyen értelemben tartalmazza a legtöbb közép-európai tankönyv is. Nem igaz, hogy a barka virágzati tengelyén a példák esetében „általában egyivarú virágok ülnek” – ott részvirágzatok vannak (483. oldal)!

Az 556. oldal ábrájához fűzött észrevétel talán kulcsot ad a probléma megértéséhez. Ez ugyancsak a legtöbb közép-európai és hazai tankönyvben szerepel, és a konvergencia klasszikus példája. Ezen a közismert ábrán öt vagy esetenként négy törzsszukkulens kerül bemutatásra. Sajnos a hivatkozott képaláírás hibás. A második részábra nem kaktusz, hanem *Euphorbia*, a harmadik *Heurénia*/Asclepidaceae és a negyedik *Seneciol* Asteraceae. A hivatkozott forrásban (SÁRKÁNY és HARASZTY 1993), az aláírás helyes.)

További észrevételek a teljesség igénye nélkül:

24. oldal: a (fito)ökológia nem (növény) környezettan! Az élőlények csoportosítása (22. old.) és a botanika fogalma és felosztása (24. old.) műkedvelő szinten sem állja meg a helyét, mert az ismeretterjesztés területén is a helyes tudás igényes átadása a követelmény.

45-83. oldal: A többséjtű növényi test kialakulása fejezetben tárgyalja a gombákat, amelyekről a 23. oldalon tévesen állítja, hogy átmeneti szervezetek a növények és az állatok között. A mohákat a ma élő kis termetű harasztok sorában – a csipkeharasztok és az Equisetites között – említi egy szakasz terjedelemben, majd a 382. oldalon a szövetes növények között.

205. oldal: A pázsítfüveknek nem a gázcsere nyílásai súlyzó alakúak, hanem a zárósejtjeik.

249. oldal: Alapvető elágazódások: dichotomikus, monopodiális, szimpodialis (vonatkozik a 4.1. ábrára is).

250. oldal: Az oldalszervek eredése, illetve állása 4.2. ábra B) átéllenes szórt helyett kétsoros; ugyanez a 341. oldal 4.74. ábrán átéllenes szórt néven szerepel.

259. oldal: A 4.8. ábrán szereplő „termés burka” valójában termésfal. A termésburok a Dipsacaceae termését körülvevő fellevelek (PRISZTER 1963).

288. oldal: A fás szár típusaival foglalkozó fejezet nem kiforrott. Baziton mellett mezotón növekedés a cserjékre is jellemző. A kakukkfű félcserje és nem törpecserje. A borostyán, vadszőlő és szőlő nem cserje, hanem lián.

293. oldal: Mesterséges lombkoronák a metszéssel kialakított koronaformák, pl. gyümölcsösben Thomas-Bouchet, Hungaria, Palmetta. A gömb alakú és a szomorú koronaforma természetes úton, mutációból származik.

294. oldal: A hazai szakirodalomban tisztázott, hogy a rhizoma nem gyökértörzs. A *Taraxacum officinale*-nak nincs függőleges rhizomája (lásd 298. oldalon is). A *Physalis alkekengi*-nek a vízszintes rhizomáiból egyszerűen száraz törnek fölfelé. A *Convallaria* rhizomája monopodiális, az *Iris*-é szimpodialis. Az indát e) pont alatt (296. oldalon) helytelenül besorolja a földbeli hajtások I.-be a „gyökértörzs”-höz.



305. oldal: a 4.43/I.A. részrajzon nem hámmetszésű, hanem három-metszésű vezérsejt van természetesen.  
483-484. oldal: Nem minden torzsa virágzat tartozik az egyszerű virágzatok közé. A kukorica nővirágzatában kétvirágú füzérek vannak, és nincs virágzati buroklevél (spadix).

527. oldal: A terméshál rétegeinek összehasonlítása a cseresznye (valódi-) és az alma (ál-termés) esetében nem helyes, sőt tilos – 7.85. A és B ábra.

538. oldal és 550. oldal: A hasadó termések közül az „iker”-termések hiányoznak, illetve morfológiai alapon egymástól távol szerepelnek.

555. oldal: A felületes fogalmazás a 7.103. ábrában, vagyis a „levelek felcsúsztak”, szakszerűen: a levél-nyel a tengellyel összenőtt (és a levéllemez nem a differenciálódás helyén, hanem a következő nodusznál ágazik el).

A könyv használatát a bevezetőben említett gépelési és szerkesztési hibák mellett zavaros mondat szerkesztés is nehezíti. Például a 241. oldalon olvasható: „Az asszimiláló- és szilárdítószöveten belül a sejtek vékony falúak, nagy üregűek, plazmatartalmúak és bennük alakos tartalmú anyagok, keményítő, zsíros olaj és fehérje válik ki és raktározódik. Ezt raktározószövetnek nevezzük.”

Kíváncos lett volna a felsőfokú hallgatókat letisztult, világos rendszerben tájékoztatni. Sajnos a tankönyv elavult és rossz terminológiát, némenklaturát és szemléletet konzervál. Ugyanakkor a könyv formai kivitelezése elismerésre méltó.

Világos, hogy jó és korszerű tankönyvet változatlanul szerzői, szerkesztői és lektori munkaközösség tud készíteni (e tankönyvet egy lektor bírálta). A lineáris, kétlépcsős felsőfokú oktatásra való áttérés (”bolognai folyamat”) a képzés és a tananyag egységesítését is jelenti. Nem lehet főiskolai szinten gyökeresen mást – sőt az általános- és középiskolai tananyag által túlhaladottat – oktatni. Az egységes európai oktatási térséghez való integrációnak e területen is érvényesülnie kell.

Irodalom:

TURCSÁNYI G. (szerk.) 1995: *Mezőgazdasági növénytan*. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.

HARASZTY Á. (szerk.) 1990: *Növényismeret és növényélettan*. Tankönyvkiadó, Budapest.

RAUH W. 1950: *Morphologie der Nutzpflanzen*. Qelle und Meyer, Heidelberg. 290 pp.

SÁRKÁNY S., HARASZTY Á. 1993: *Növényismeret és növényélettan*. Egyetemi jegyzet, Budapest.

STEBBINS L. G.: 1973: Evolutionary Trends in the Inflorescence of Angiosperms. *Flora* 162: 501-528.

TROLL W. 1959: *Allgemeine Botanik*. Enke, Stuttgart, 927 pp.

TROLL W. 1964: *Die Infloreszenzen*. 1. Gustav Fischer Verlag, Jena, 615 pp.

WEBERLING F. 1992: Zárvatérnök virágzatának tipológiája és evolúciójuk tendenciái. *Bot. Közlem.* 79: 179-184.

ALMÁDI LÁSZLÓ  
SZABÓ ISTVÁN





## TARTALOMJEGYZÉK

KEVEY B.: Vöröss László Zsigmond (1914–1996) emlékezete	1
NAGY-TÓTH F.: Soó Rezső utóélete Kolozsvárott	7
KEVEY B.: Adatok Magyarország flórájának és vegetációjának ismeretéhez IX.	13
Könyvismertetés (BALOGH L.)	24
MOJZES A., KALAPOS T.: Napi hőmérsékletingadozás hatása öt, eltérő inváziós képességű fűfaj csírázására	25
JÓRI B.: Növényi genomika	39
PÓS V., DÁNOS B.: Összehasonlító alaktani és szövettani tanulmányok az <i>Urtica</i> -nemzetség hazai képviselőin	57
K. SZABÓ ZS., PAPP M., NYAKAS A., DARÓCZI L.: Öt <i>Poa</i> faj ligulájának morfológiája és anatómiája	75
KERESZTY Z.: Taxonómiai vizsgálatok a <i>Verbena officinalis</i> L. és a <i>Verbena supina</i> L. alakkörben	87
SZABÓ I.: Gyógy- és fűszernövények a magyar borkultúrában	109
Növényteni szakülések (LŐKÖS L.)	133
Könyvismertetés (ALMÁDI L., SZABÓ I.)	151

## INDEX

KEVEY B.: In memoriam L. Zs. Vöröss	1
NAGY-TÓTH F.: Epilogue about Rezső Soó's activity in Cluj-Napoca, Transylvania	7
KEVEY B.: Angaben zur Kenntnis der Flora und Vegetation Ungarns IX	13
MOJZES A., KALAPOS T.: Influence of diurnal temperature fluctuation on the germination of five grass species differing in invasion potential	25
JÓRI B.: Plant genomes	39
PÓS V., DÁNOS B.: Comparative morphological and histological studies of the Hungarian species of the genus <i>Urtica</i>	57
K. SZABÓ ZS., PAPP M., NYAKAS A., DARÓCZI L.: Ligule morphology and anatomy of five <i>Poa</i> species	75
KERESZTY Z.: Systematical investigation on specimens of the <i>Verbena officinalis</i> L. and <i>V. supina</i> L. groups (Verbenaceae)	87
SZABÓ I.: The use of medicinal and aromatic plants in Hungarian vine-culture	109





### Formai előírások:

A hibátlan gépeléssel vagy számítógépes szövegszerkesztéssel készített tipizálás nélküli, javításoktól mentes kéziratok terjedelme az ábrákkal, táblázatokkal és az irodalomjegyzékkel együtt nem haladhatja meg a 20 gépelt oldalt. Az oldalak 12 pontos betűvel, 1,5-es sorközzel, 3 cm-es margókkal készítenődnek. A kéziratok három kinyomtatott, teljes példány megküldése mellett mágneslemezen is beküldendők. A szöveget MS Word for Windows 2.0 vagy 6.0 formátumban kell elkészíteni. Az ábrákat, képeket, hagyományos formában, vagy kép file-ok (JPG, TIF) formájában küldjék el. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a lemezen beküldött anyagok mellett sem nélkülözhető a kinyomtatott szöveg, valamint a táblázatok és az ábrák.

A nyelvhelyesség tekintetében a Magyar Helyesírási Szabályzat, a szakmai kifejezések, idegen szavak helyesírását illetően a Biológiai Lexikon (Akadémiai Kiadó 1975–78) és a Környezetvédelmi Lexikon (1993, 2002) az irányadó. A növényneveket PRISZTER SZ.: Növényneveink c. munkája (Mezőgazda Kiadó, 1998) szerint kell említeni. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell használni. A tizedes számoknál tizedesvessző irandó.

Az egyes fejezetcímek fölött két soremelés, alattuk egy soremelés legyen. A bekezdések első sora 3 betűhellyel beljebb kezdődjék. Tabulátorjel bekezdésként *nem* használható. A kéziratban semmiféle tipizálás *ne* legyen.

A szöveg közben az irodalmi hivatkozások a következőképpen szerepeljenek. Egy szerző esetén: (Kis 1995), két szerző esetén: (Kis és Nagy 1995), több szerző esetén: (Kis et al. 1995). Több szerzőre történő hivatkozásnál: (Kis 1962, Nagy és Kovács 1986), ill. ugyanazon szerző(k)re történő többszöri hivatkozásnál: (Kis 1962, 1981, 1990; Nagy és Kovács 1986). Ha a szerzők egy mondat alanyaiként szerepelnek – ami csak akkor indokolt, ha a szerzők személye a fontos, és nem az általuk vizsgált jelenség, vagy az általuk tett megállapítás, akkor a szerző(k) nevének említése után szerepeljen az évszám zárójelben: Kis és Nagy (1995) szerint stb. A hivatkozásokban a szerzők neve között kötőjel *ne* használjanak.

Az Irodalomban szereplő hivatkozásokat szoros ABC sorrendben, ezen belül időrendben az alábbi minták szerint kell feltüntetni.

Folyóiratban közölt egy szerzős dolgozat esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. Bot. Közlem. 82: 123–456.

Két vagy több szerző esetén:

Kis A., Nagy B. 1995: Cím stb.

Illetve:

Kis A., Nagy B., Közepes C. 1995: Cím stb. (Tehát a szerzők nevei között vesszővel, kötőjel, és, ill. and szó nélkül.)

Szerkesztett kötetben történt publikálás esetén:

Kis A. 1995: Útmutatás a szerzők részére. In: Szerzői útmutatások (Szerk.: Nagy B., Közepes C.). Botanikai Kiadó, Budapest, pp. 345–568, vagy 230 pp., vagy egy oldal esetén p. 23.

Idegen nyelvű, idézett cikkek szerzői esetén is a fenti mintákat *kell* követni Ed.: vagy Eds.: használatával.

### Ábrák, táblázatok, illusztrációk

Az ábrák nyomdakész állapotban készítenődnek el, vagy tussal pauszpapíron, vagy számítógépes ábrakeresztés esetén lézernyomatotával. Az ábrák mérete olyan legyen, hogy a nyomdai eljárás során történő kicsinyítéssel egyetlen részlet se veszessen el. Ha az illusztráció fénykép, akkor az tükörfényes, fekete-fehér papírkép lehet, melynek minimális mérete 9x12 cm. A fényképeken a szükséges beírásokat Letraset betűkkel, vagy számítógéppel nyomtatott betűkkel kell végezni. Semmi esetre se alkalmazzon filctollas vagy bármilyen más kézi beírást. A beírások méretezésénél vegye figyelembe a nyomdai eljárás során bekövetkező kicsinyítést, tehát relatíve nagyobb betűket használjon. *Minden ábrát a tükörméretnek (12,5x19,5 cm) megfelelő méretarányban kell elkészíteni (pl. arányosan legyen kisebb).* Az ábrák, fényképek sorszámát hátoldalukon ceruzával a szerző(k) nevével együtt kell feltüntetni, így: Kis et al. 1. ábra. Az ábrák, táblázatok legcélszerűbb helyét a kéziratban a lap bal szélén egy ceruzával berajzolt nyíllal és a vonatkozó ábra, illetve táblázat számának feltüntetésével kérjük jelezni, így: 1. ábra →.

Az ábrák, táblázatok feliratainál, beírásainál az oszlopok, sorok elnevezése után zárójelbe tett számmal jelezze, hogy az adott szöveg, szó az idegen nyelvű fordításban milyen számmal szerepel, pl. hajtáshossz (1). Ilyenkor pl. az angol szövegben a sorrend fordított, tehát: (1) shooth length, melyet a cím alá kell elhelyezni. Ebben a tekintetben a Botanikai Közlemények korábbi számai nyújtanak támpontot.

A szerkesztő bizottság csak a fentieknek megfelelően elkészített kéziratot fogad el és bocsát lektorálásra. A szerkesztőség idegen nyelvi fordítást, az ábrák és/vagy táblázatok elkészítését, az előírásoknak megfelelővé alakítását *nem* végzi el.

A kéziratokat két független lektor bírálja. Ha a két lektor véleménye a cikk közölhetőségét illetően különbözik, a cikkről a szerkesztő dönt. A szerzők a lektorok véleményét aláírás nélkül kapják meg. A lektorok javaslatai alapján a kéziratok módosítását, véglegesítését a szerzők végzik. A szerzők végzik a korrektúrázást is és ők felelnek a kéziratuk tartalmáért. A szerkesztő a kézirat elfogadásának időpontját feltünteti. A közlemény nyomtatott formájában az elfogadás időpontja szerepel.

